PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-250249
(43)Date of publication of application : 14.09.2000

---

(51)Int.Cl.
G03G 7/00
G03G 9/083
G03G 9/08
G03G 21/00

---

(21)Application number : 11-056416
(22)Date of filing : 04.03.1999

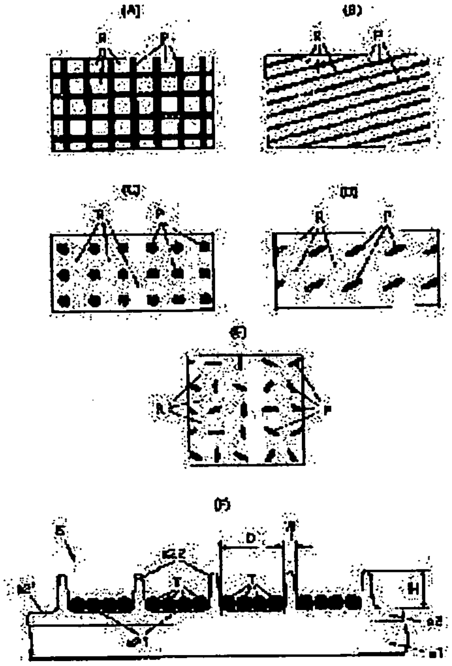
(71)Applicant : MINOLTA CO LTD
(72)Inventor : KURITA TAKAHARU

---

(54) NONFIXING TYPE IMAGE FORMING METHOD, IMAGE FORMING MATERIAL REUSING METHOD, IMAGE FORMING DEVICE, IMAGE RECEIVING SHEET AND DEVELOPER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To form an image by holding a toner image so that the toner image can be separated and removed from an image receiving sheet and to reuse toner or/and the image receiving sheet on which the toner image is formed.
SOLUTION: The image receiving sheet S possesses a rugged surface s2' in which many recessed parts s21 to accept the toner are formed, and the toner image is formed by sticking the toner T to the recessed parts s21 of the rugged surface s2' of the image receiving sheet so that the toner T can be removed, and the toner T stuck at the recessed part s21 is protected by the projected part s22 of the rugged surface s2' of the image receiving sheet so that the image is formed. As for the toner image forming image receiving sheet S of a reuse object, the toner is separated and removed from the image receiving sheet, and the image receiving sheet after the toner is removed or/and the removed toner are supplied for reuse.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

ミノルタ[illegible]

English Translation
of
Japanese Patent Application No.11-56416 filed on March 4, 1999 (Japanese Laid-Open Patent Publication No.2000-250249 published on September 14, 2000)

Application No. : 11-56416 (56416/1999) Pat.

Date of Filing : March 4, 1999

Applicant : 000006079
MINOLTA CO., LTD.,
Osaka Kokusai Building, 3-13, 2-Chome, Azuchi-Machi,
Chuo-Ku, Osaka-Shi, Osaka, JAPAN

Inventor : Takaji KURITA
c/o MINOLTA CO., LTD.,
Osaka Kokusai Building, 3-13, 2-Chome, Azuchi-Machi,
Chuo-Ku, Osaka-Shi, Osaka, JAPAN

249

Title of the Invention

NON-FIXING TYPE OF IMAGE FORMING METHOD, METHOD OF REUSING IMAGE FORMING MATERIAL, IMAGE FORMING APPARATUS, IMAGE RECEIVING SHEET AND DEVELOPER

What is claimed is:

1. A non-fixing type image forming method for forming a toner image on an image receiving sheet, characterized in that the method comprises the steps of preparing an image receiving sheet having an irregular surface provided with a large number of concavities for receiving a toner as the image receiving sheet, and adhering removably the toner to the concavities of the irregular surface of the image receiving sheet to form the toner image, so that the toner adhered to the concavities of the irregular surface of the image receiving sheet may be protected by convexities of the irregular surface of the image receiving sheet.

2. The non-fixing type image forming method according to claim 1, wherein the toner is a chargeable toner and wherein for formation of the toner image on the image receiving sheet, the toner is electrostatically adhered to the concavities of the irregular surface of the image receiving sheet.

3. The non-fixing type image forming method according to claim 2, wherein the toner is a chargeable magnetic toner.

4. The non-fixing type image forming method according to claim

1, 2 or 3, wherein the toner adhered to the convexities of the irregular surface of the image receiving sheet is removed in forming the toner image on the image receiving sheet.

5. The non-fixing type image forming method according to claim 4, wherein the toner is the chargeable toner and wherein top portions of the convexities of the irregular surface of the image receiving sheet are charged to have the same polarity as a chargeable polarity of the toner in removing the toner adhered to the top portions of the convexities.

6. A method of reusing an image formation material, characterized in that the method comprises the steps of:

forming a toner image on a prepared image receiving sheet having an irregular surface provided with a large number of concavities for receiving a toner in a manner to removably adhere the toner to the concavities of the irregular surface of the image receiving sheet and to cause the convexities of the irregular surface to protect the toner adhered to the concavities; and

removing the toner from the image receiving sheet carrying the toner image, to be reused, to provide at least one of the removed toner and the image receiving sheet after removal of the toner for reuse.

7. The method of reusing the image formation material according to claim 6, wherein the toner is the chargeable toner and, for formation of the toner image on the image receiving sheet, the toner is

electrostatically adhered to the concavities of the irregular surface of the image receiving sheet and wherein, for removal of the toner adhered to the image receiving sheet, the adhered toner is removed by utilizing an electrostatic force.

8. The method of reusing the image formation material according to claim 6, wherein the toner is the chargeable magnetic toner, and wherein, for removal of the toner adhered to the image receiving sheet, the adhered toner is removed by utilizing the electrostatic force and a magnetic force.

9. The method of reusing the image formation material according to claim 7 or 8, wherein, for removal of the toner adhered to the image receiving sheet, an alternating bias is superimposed on the electrostatic force.

10. The method of reusing the image formation material according to any one of claims 6 through 9, wherein the toner adhered to the convexities of the irregular surface of the image receiving sheet is removed in forming the toner image on the image receiving sheet.

11. The method of reusing the image formation material according to claim 10, wherein the toner is a chargeable toner and wherein the top portions of the convexities of the irregular surface of the image receiving sheet are charged to have the same polarity as the chargeable polarity of the toner in removing the toner adhered to the top portions of the convexities.

12. An image forming apparatus, characterized in that the

apparatus comprises:

a device for forming a toner image on an image receiving sheet by removably adhering a toner to concavities of the image receiving sheet having an irregular surface provided with a large number of the concavities for receiving the toner for use in forming the toner image;

and a device for separating and removing the toner from the image receiving sheet which is transported to a region of forming the toner image, disposed upstream in an image receiving sheet transporting direction from a region of forming the toner image on the image receiving sheet by the device for forming the toner image.

13. The image forming apparatus according to claim 12, wherein the toner image forming device electrostatically adheres the toner to the concavities of the irregular surface of the image receiving sheet.

14. The image forming apparatus according to claim 13, wherein the toner separating and removing device separates and removes the toner from the image receiving sheet to be transported to the toner image forming region by utilizing an electrostatic force.

15. The image forming apparatus according to claim 13, wherein the toner separating and removing device separates and removes the toner from the image receiving sheet to be transported to the toner image forming region by utilizing an electrostatic force and a magnetic force.

16. The image forming apparatus according to claim 14 or 15, wherein the toner separating and removing device separates and removes the toner from the image receiving sheet to be transported to the toner image forming region by superimposing an alternating bias on the electrostatic force.

17. The image forming apparatus according to any one of claims 12 through 16, comprising:

a convexity toner removing device disposed downstream in the transporting direction of the image receiving sheet from the region of forming the toner image on the image receiving sheet by the toner image forming device so as to remove the toner adhered to top portions of convexities of the irregular surface of the image receiving sheet.

18. The image forming apparatus according to claim 17, wherein the convexity toner removing device is provided with a charging device for charging the top portions of the convexities of the irregular surface of the image receiving sheet to give the same polarity as a chargeable polarity of the toner to the top portions thereof.

19. The image forming apparatus according to any one of claims 13 through 18, wherein

the toner image forming device includes:

an electrostatic latent image carrier,

a device for forming an electrostatic latent image corresponding to original image information on the electrostatic latent image carrier, a developing device for developing the electrostatic latent image to form the toner image, and

a transfer device for electrostatically transferring the toner in the toner image onto the irregular surface of the image receiving sheet.

20. The image forming apparatus according to any one of claims 12 through 19, comprising a device for supplying a separated and removed toner from the toner separating and removing device to the toner image forming device.

21. The image forming apparatus according to claim 19, wherein the developing device also serves as at least a part of the toner separating and removing device.

22. The image forming apparatus according to any one of claims 12 to 21, comprising a device for supplying the removed toner from the convexity toner removing device to the toner image forming device.

23. An image receiving sheet for forming a toner image by removably adhering a toner to the image receiving sheet, characterized in that the sheet has an irregular surface provided with a large number of concavities for receiving the toner to form the toner image, so that the toner image adhered thereto can be protected by the convexities of the irregular surface of the image receiving sheet.

24. The image receiving sheet according to claim 23, wherein the concavities and the convexities of the irregular surface of the image receiving sheet are dispersed substantially uniformly, and

wherein the total area occupied by the concavities of the irregular surface is larger than the total area occupied by the convexities, and wherein each concavity is deeper and larger than each toner so that each concavity can receive and accommodate two or more toners inside.

25. A developer, characterized in that the developer comprises a mixture of colored chargeable magnetic toners and transparent and/or white chargeable particles having chargeable polarity opposite to chargeable polarity of the colored chargeable magnetic toners.

26. The developer according to claim 25, wherein the colored chargeable magnetic toners contain ferromagnetic ferrite powder.

27. The developer according to claim 25 or 26, wherein the transparent and/or white particles are particles of an organic or inorganic compound.

28. The developer according to claim 25, 26 or 27, wherein the colored chargeable magnetic toner has a particle diameter of approximately 5 μm - 30 μm and each transparent and/or white particle has a particle diameter of approximately 5 μm - 30 μm.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]

The present invention relates to an image forming method of a non-fixing type for forming a toner image on an image receiving sheet and a method of reusing an image formation material (an image receiving sheet and/or a toner), and also relates to an image forming apparatus, an image receiving sheet and a developer which are used for implementing the above methods.

[0002]

[Prior Art] Image forming methods have been employed for forming a toner image on an image receiving sheet for a long time. An electrophotographic image forming method is a typical one among these methods. According to the electrophotographic image formation, an electrostatic latent image carrier such as a photosensitive member is charged to a predetermined potential, and image exposure is effected on a charged region to form an electrostatic latent image according to original image information. Then, the electrostatic latent image thus formed is developed into a visible toner image with a developer. The visible toner image is finally transferred onto the image receiving sheet, and is fixed thereto.

[0003] Apart from the above, an image forming method of a direct recording type has been proposed. According to this type, the electrostatic latent image is not formed, and the toner is directly adhered onto the image receiving sheet to form a toner image in accordance with the original image information, and is fixed. Alternatively, the toner image may be directly formed on an intermediate transfer member in a similar manner. The image thus formed is then transferred and fixed onto the image receiving sheet. In either of the above types, the conventional image forming method uses a developer containing the toner which can be fixed onto the image receiving sheet. As a typical example of such developer, a toner of a hot-melting type, which is formed of pigment or dye dispersed and mixed into thermoplastic resin, may be used.

[0004] The toner image formed of the toner of such a hot-melting type is finally melted and fixed onto the image receiving sheet made of paper, plastics or the like by heat applied from a heat roller, infrared rays or the like. In this operation, the toner image is heated under increased pressure when so required. In any case, the toner fixed onto the image receiving sheet is difficult to separate from the image receiving sheet, and therefore reuse of the toner and image receiving sheet is difficult. Accordingly, today the image receiving sheet having the toner image fixed thereto is disposed when it becomes unnecessary.

[0005]

[Object to be Achieved by the Invention]

With progress of information technology in recent days, large amounts of such toner and image receiving sheets have been used, and the energy required for the production of them as well as a carbon dioxide gas discharged thereby have been increasing. As a method of separating the toner from the transfer sheet for reusing transfer sheets carrying a toner image fixed thereto, a deinking method which uses an aqueous solution of, e.g., a surface active agent has been known. However, this requires a large amount of energy for removing water permeated into paper, and the removed toner cannot be reused because it is in the solidified form after melting.

[0006] Accordingly, an object of the invention is to provide an image forming method for forming a toner image on an image receiving sheet, particularly the image forming method of a non-fixing type, in which the toner image is not fixed to the image receiving sheet in contrast to the prior art and the toner image is held for image formation on the image receiving sheet in such a state that allows separation and removal, and thereby allows reuse of the toner removed from the image receiving sheet already subjected to toner image formation and/or the image receiving sheet.

[0007] Another object of the invention is to provide a method of reusing an image formation material, which allows separation and removal of toner from an image receiving sheet carrying a toner image, and allows reuse of the toner and/or the image receiving sheet.

A further object of the invention is to provide an image forming apparatus of a non-fixing type, which is suitable for implementing the image forming method of a non-fixing type and the image formation material reusing method according to the invention.

[0008] A still further object of the invention is to provide an image receiving sheet, which is suitable for implementing the image forming method of a non-fixing type and the image formation material reusing method according to the invention.

An additional object of the invention is to provide a developer which is suitable for implementing the image forming method of a non-fixing type and the image formation material reusing method according to the invention.

[0009]

[Means for Achieving the Object] The present invention is based on the present inventor's concept described below. The largest factor for consuming energy in the existing hard copying system lies in the step of fixing a toner image onto a transfer sheet such as transfer paper sheet. If this fixing step is made unnecessary, the consumption of energy must be substantially reduced. Further when the transfer sheet or the like used can be reused, this can achieve remarkable effects of saving energy and natural resources.

[0010] In our daily life and our business activities, vast amounts of penciled documents and drawings are used. The penciled images can be formed of particles produced by rubbing a mixture of carbon and clay used as the pencil core against a sheet of paper, and can be formed and retained without use of a specific fixing agent or without conducting a specific fixing step. Further, the shaved particles of the pencil core are embedded in concavities of an irregular surface of paper sheet and cannot be removed by slight contact, although the image formed of the particles can be easily erased by a rubber eraser.

[0011] The present inventor considered whether there is a method of reusing an image receiving sheet and toner in which a toner image is retained on an image receiving sheet without being completely fixed thereto if a special external force is not exerted and the toner image is removed off the image receiving sheet if so desired. As a result, the inventor conducted extensive research based on this concept and found the following.

[0012]

(1) An image receiving sheet having an irregular surface provided with a large number of concavities for receiving a toner may be used.

(2) The toner can be removably adhered to the concavities of the irregular surface of the image receiving sheet to form a toner image.

(3) The toner adhered to the concavities of the irregular surface of the image receiving sheet may be protected from an external force by convexities of the irregular surface. Thereby, the toner image, which is not subjected to a conventional fixing processing unlike the prior art, can be maintained as long as a particular toner removing action is not effected thereto.

(4) The toner adhered to tops of the convexities of the irregular surface of the image receiving sheet may be removed when necessary.

(5) After the toner image is formed on the image receiving sheet, the toner and/or the image receiving sheet can be reused by separating and removing the toner from the image receiving sheet carrying the toner image. This can be easily performed because the toner is removably adhered to the sheet.

[0013] Based on the above findings, the invention provides the image forming method, a method of reusing an image formation material, an image forming apparatus, an image receiving sheet and a developer, as follows:

(1) Image Forming Method

A non-fixing type image forming method for forming a toner image on an image receiving sheet, characterized in that the method comprises the steps of preparing an image receiving sheet having an irregular surface provided with a large number of concavities for receiving a toner as the image receiving sheet, and adhering removably the toner to the concavities of the irregular surface of the image receiving sheet to form the toner image, so that the toner adhered to the concavities of the irregular surface of the image receiving sheet may be protected by the convexities of the irregular surface of the image receiving sheet. The adhered toner image is the formed image.

[0014] According to the non-fixing type image forming method of the invention, using the image receiving sheet having the irregular surface provided with a large number of concavities for receiving the toner, the toner is adhered removably to the concavities of the irregular surface of the image receiving sheet to form the toner image. The toner adhered to the concavities is protected by the convexities of the irregular surface of the image receiving sheet. Thereby, the toner image formed on the image receiving sheet can maintain the state of the required toner image unless an excessively large external force is applied, although the toner image is merely adhered to the sheet, and is not subjected to fixing processing such as heating employed in a conventional image forming method. During viewing of the toner image on the image receiving sheet, storing of the image receiving sheet, or mere moving of the sheet, the image receiving sheet may come into contact with another image receiving sheet or may be touched with a finger so that a small external force is applied thereto. However, such a small external force does not cause disadvantages such as extreme disturbance of the toner image and adhesion of the toner to a rear side of another overlaid image receiving sheet.

[0015] Since the toner is merely and therefore removably adhered to the image receiving sheet, the toner can be separated from the image receiving sheet so that the separated and removed toner and/or the image receiving sheet from which the toner is removed can be reused. The non-fixing type image forming method of the invention does not require a fixable toner which is, for example, thermally meltable and thus allows thermal fixing. Accordingly, a toner made of hard material can be used so that a toner of increased lifetime having suppressed deformation, wearing and melting can be used.

[0016] For forming the toner image on the image receiving sheet, the non-fixing type image forming method of the invention can employ a conventional formation method such as the electrophotographic method utilizing the electrostatic latent image or the direct recording method already described. In any one of the foregoing cases, the toner may be a chargeable toner or a chargeable magnetic toner, and formation of the toner image on the image receiving sheet can be performed, for example, by electrostatically adhering the toner to the concavities of the irregular surface of the image receiving sheet.

[0017] If the chargeable toner is used, an electrostatic force can be utilized for separating and removing the toner from the image receiving sheet. If the chargeable magnetic toner is used, the electrostatic and magnetic forces can be utilized for easily and reliably separating and removing the toner from the image receiving sheet. When the toner image is formed on the image receiving sheet, the toner may also adhere to top portions of the convexities of the irregular surface of the image receiving sheet. However, such toner adhering to the top portions of the convexities of the irregular surface of the image receiving sheet may be removed, if necessary.

[0018] If the chargeable toner is used, the convexities of the irregular surface of the image receiving sheet may be charged to have the same polarity as the toner so that the toner adhered onto the top portions of the convexities can be easily separated and removed.

(2) Image Forming Material Reusing Method

A method of reusing an image formation material, characterized in that the method comprises the steps of:

forming a toner image on a prepared image receiving sheet having an irregular surface provided with a large number of concavities for receiving a toner in a manner to removably adhere the toner to the concavities of the irregular surface of the image receiving sheet and to cause the convexities of the irregular surface to protect the toner adhered thereto; and

removing the toner from the image receiving sheet carrying the toner image, to be reused, to provide at least one of the removed toner and the image receiving sheet after removal of the toner for reuse.

[0019] According to the image forming material reusing method of the invention, the toner image is removably adhered to the image receiving sheet by the non-fixing type image forming method of the invention to form the toner image. The adhered toner image is the formed image. Since the toner image is merely and therefore removably adhered to the image receiving sheet without subjecting the toner to the fixing step, regarding the toner image receiving sheet to be reused, the toner can be separated and removed from the image receiving sheet so that the image receiving sheet after toner removal and/or the removed toner can be reused.

[0020] Thus the method can contribute to saving of energy and natural resources. For forming the toner image on the image receiving sheet, the image forming material reusing method can also employ a conventional reusing method such as the electrophotographic method utilizing the electrostatic latent image or the direct recording method already described. The toner may be a chargeable toner or a chargeable magnetic toner, and formation of the toner image on the image receiving sheet can be performed, for example, by electrostatically adhering the toner to the concavities of the irregular surface of the image receiving sheet.

[0021] If the chargeable toner is used, the electrostatic force can be utilized for separating and removing the toner from the image receiving sheet. If the chargeable magnetic toner is used, the electrostatic and magnetic forces can be utilized for easily and reliably separating and removing the toner from the image receiving sheet. If the toner image on the image receiving sheet is formed of the chargeable toner, the electric charges of the toner may be partially lost, in reusing the image receiving sheet. Even in this case, the magnetic force can be utilized in addition to the electrostatic force for separating and removing the toner from the image receiving sheet if the toner is the magnetic toner. Therefore, separation and removal of the toner can be performed more easily and reliably.

[0022] If the electrostatic force is used for separating and removing the toner adhering to the image receiving sheet, for reuse of the image receiving sheet and/or the toner, an alternating bias (in other words, vibration bias) (such as an AC bias) may be superimposed on the electrostatic force. Thereby, the toner can be separated more easily and reliably from the image receiving sheet. According to the image forming material reusing method, when the toner image is formed on the image receiving sheet, the toner may also adhere to the top portions of the convexities of the irregular surface of the image receiving sheet. However, such toner adhering to the top portions of the convexities of the irregular surface of the image receiving sheet may be removed, if necessary.

[0023] If the chargeable toner is used, the convexities of the irregular surface of the image receiving sheet may be charged to have the same polarity as the toner so that the toner adhered onto the top portions of the convexities can be easily separated and removed.

(3) Image Forming Apparatus

An image forming apparatus, characterized in that the apparatus includes:

a device for forming a toner image on an image receiving sheet by removably adhering a toner to concavities of the image receiving sheet having an irregular surface provided with a large number of the concavities for receiving the toner for use in forming the toner image; and a device for separating and removing the toner from the image receiving sheet which is transported to a region of forming the toner image, disposed upstream in the image receiving sheet transporting direction from the region of forming the toner image on the image receiving sheet by the device for forming the toner image.

[0024] According to this image forming apparatus, the non-fixing type image forming method of the invention can be implemented in the toner image forming device. As to the image receiving sheet to be transported to the region of forming the toner image on the image receiving sheet by the toner image forming device, if the sheet carries the toner image, the toner can be separated and removed by the device for separating and removing the toner at a stage before the sheet reaches the region, so that another toner image can be formed on the image receiving sheet after toner removal. The toner separated and removed can also be reused, if so desired. In this manner, the image receiving sheet and toner can be recycled.

[0025] The toner image forming device in the image forming apparatus may employ various types of structures. For example, the toner image forming device may be configured to adhere electrostatically and removably the toner to the concavities of the irregular surface of the image receiving sheet. Furthermore, the toner image forming device of the above type, for example, may have a portion for forming the toner image corresponding to original image information on an image carrier, and a transfer device for electrostatically transferring the toner image onto the image receiving sheet.

[0026] Furthermore, in the above case, the portion for forming the toner image corresponding to the original image information on the image carrier may, for example, have the following structures.

(1) The structure includes an electrostatic latent image carrier, a device for forming an electrostatic latent image corresponding to original image information on the electrostatic latent image carrier, and a developing device for developing the

electrostatic latent image to form the toner image.

(2) The structure is of a direct recording type, and is configured, to form the toner image, to adhere electrostatically and directly the toner corresponding to original image information to the image carrier without forming the electrostatic latent image.

[0027] It is possible to adopt the toner image forming device of the direct recording type, which forms the toner image by electrostatically adhering the toner directly to the image receiving sheet without employing the image carrier and without forming the electrostatic latent image. Examples of the toner separating and removing device are as follows.

(1) The toner separating and removing device which employs an electrostatic force for separating and removing the toner from the image receiving sheet to be transported to the toner image forming region.

(2) The toner separating and removing device which employs an electrostatic and a magnetic force for separating and removing the toner from the image receiving sheet to be transported to the toner image forming region.

(3) The toner separating and removing device in which an alternating bias (in other words, vibration bias) (such as an AC bias) is superimposed on the electrostatic force for separating and removing the toner from the image receiving sheet to be transported to the toner image forming region.

[0028] The image forming apparatus of the invention may be provided with the convexity toner removing device disposed downstream in the transporting direction of the image receiving sheet from the region of forming the toner image on the image receiving sheet by the toner image forming device so as to remove the toner adhered to the top portions of the convexities of the irregular surface of the image receiving sheet. The convexity toner removing device may include a charging device for charging the top portions of the convexities of the irregular surface of the image receiving sheet to give the same polarity as a chargeable polarity of the toner to the top portions thereof.

[0029] Convexity toner removal is further described. According to the image forming method, image forming material reusing method and image forming apparatus of the invention, where the toner is a chargeable type or chargeable magnetic type, for forming the toner image by electrostatically adhering the toner to the image receiving sheet, it is possible to remove the toner adhering to the convexities of the irregular surface of the image receiving sheet by charging, as stated before, the top portions of the convexities to give the same polarity as the chargeable polarity of the toner to the top portions thereof. In this case, adhesion of the toner to the top portions of the convexities is prevented due to repulsion of the toner. To charge the top portions of the convexities, besides contact with an electrically conductive roller made of, e.g., metal, mere corona discharging is also available.

[0030] For example, a corona discharging device is first located close to the image receiving sheet, and the image receiving sheet is uniformly charged to attain the polarity opposite to the toner with a low voltage of about 100 V and a high current density. In this operation, a majority of applied charges are stored in the concavities having a large electrostatic capacitance. Then, a distance between the corona discharging device and the image receiving sheet is increased, and charges of the same polarity as the toner are applied to the image receiving sheet with a high voltage and a low current density. Thereby, the charges on the convexities are first removed or erased, and then the convexities are charged. However, a majority of high-density charges in the concavities remain even after the charge removing operation. Therefore, the concavities and the top portions of the convexities are charged to attain opposite polarities, and the toner is separated from the top portions of the convexities. At the same time, effect of holding the toner in the concavities is enhanced. Naturally, charging of the convexities may be unnecessary if the top portions of the convexities have a small area.

[0031] An irregular surface pattern of the image receiving sheet is like a gravure pattern but is dissimilar thereto since the toner image is formed in the concavities, unlike gravure printing, so that an image resolution is not dependent on a pattern size of the irregular surface. If the size of the irregular surface pattern is slightly large, the pattern can be used for practical purpose. The image forming apparatus of the invention may comprise a device for supplying the separated and removed toner from the toner separating and removing device to the toner image forming device. In this case, if the toner image forming device includes a developing device, the toner can be supplied to the developing device.

[0032] When the toner image forming device includes the developing device, the developing device may serve as at least a part of the toner separating and removing device. The image forming apparatus of the invention may comprise a device for supplying the removed toner from the convexity toner removing device to the toner image forming device. In this case, if the toner image forming device includes the developing device, the toner may be supplied to the developing device.

(4) Image Receiving Sheet

An image receiving sheet for forming a toner image by removably adhering a toner to the image receiving sheet, characterized in that the sheet has an irregular surface provided with a large number of concavities for receiving the toner to form the toner image, so that the toner image adhered thereto can be protected by the convexities of the irregular surface of the image receiving sheet.

[0033] The image receiving sheet can be used in implementing the non-fixing type image forming method and the method of reusing the image formation material according to the invention. The image receiving sheet according to the invention may be made of various materials such as paper, synthetic resins or a combination thereof. Regarding the irregular surface of the image receiving sheet, for example, the concavities and the convexities are dispersed substantially uniformly, and the total area occupied by the concavities of the irregular surface is larger than the total area occupied by the convexities, and each concavity is deeper and larger than each toner so that each concavity can receive and accommodate two or more toners inside.

[0034] The concavities and convexities may, for example, be regularly formed. Generally, the desired image receiving sheet of the invention is as follows.

(1) Each of the concavities and convexities of the image receiving sheet is of fine size to the extent not to significantly deteriorate quality of the toner image formed thereon.

(2) A size including a width and height, a shape and a strength of the convexity are to allow sufficient protection of the toner adhering to the concavity against an external force.

(3) A shape, size and the like of the surface irregularities should not be an obstacle to separation and removal of the toner from the image receiving sheet (e.g. the concavities may assume a groove-like form with convex walls on both sides in parallel to each other, may be individually, independently and dispersedly formed in a oblong or square form (e.g. like a checkerboard), triangular form or the like, each surrounded with a convex wall, or the convexities may be

formed in a dispersed dot form with neighboring concavities continuous, with other conditions taken into consideration).

(4) The toner scarcely adheres to the convexities (e.g. the shape and material of the irregularities are such that the toner is unlikely to adhere to the convexities).

(5) The sheet can be manufactured at a minimum cost, is environmentally safe, has a good appearance, and can provide a nice feel when touched.

[0035] The image receiving sheet according to the invention may, for example, be made as follows, although not restricted to this: a surface layer may be made of e.g., thermoplastic resin such as polyethylene, acryl or polyester alone or a mixture of such resin and, e.g., white pigment (e.g., titanium oxide, zinc oxide, silica, alumina, clay or talc) or loading pigment and may be pressed and shaped by a master roller onto a sheet core layer made of, e.g., paper, to form the irregular surface.

[0036] A pigment (e.g., white pigment), titanium oxide, zinc oxide or the like having semiconductive properties may be mixed with the surface layer material, if excessive charging may occur to the extent of causing excessive attraction of the toner and making separation and removal of the toner difficult.

(5) Developer

Various kinds of developer can be selected as the developer containing the toner, which can be used for implementing the non-fixing type image forming method and the image formation material reusing method according to the invention.

[0037] The toner may have the following features.

(1) The toner does not require fixing, has high durability and allows easy recycling.

(2) The toner has a small particle diameter. (This is required for reducing sizes of the convexities of the irregular surface of the image receiving sheet, and thereby improving the image quality.)

(3) The toner is a magnetic toner. (Separation and removal from the image receiving sheet can be easily performed by utilizing a magnetic force. Separation of impurities can be easily performed in the recycling process.)

(4) The toner particle may have either a spherical form or an irregular form, but is to allow smooth adhesion to the image receiving sheet and easy separation and removal of the toner from the image receiving sheet.

[0038] Since the spherical toner particles are likely to be rolled by the electrostatic force, such an advantage can be achieved that the toner is effectively prevented from remaining on the convexities of the irregular surface of the image receiving sheet having a high position energy.

(5) Although the charging properties are generally desired, an electrically conductive toner may be desired or required depending on the properties of the image receiving sheet.

(6) The toner can be manufactured at a low cost, is

environmentally safe, and has image retaining properties and good durability.

[0039] The developer which is used for implementing the non-fixing type image forming method and image formation material reusing method according to the invention may be either a so-called one-component developer or a two-component developer containing the toner and particles corresponding to a carrier. If the two-component developer is used, the developer may have such characteristics that the toner is made of a magnetic material, and the particles corresponding to the carrier are made of a non-magnetic material, in contrast to a conventional two-component developer requiring conventional fixing processing. In this case, the non-magnetic particles may adhere to the image receiving sheet. However, this adhesion causes no problem if the particles are made of a transparent material or a material of the same color as the image receiving sheet surface (e.g., white particles if the image receiving sheet is white).

[0040] If the two-component developer containing the chargeable magnetic toner and the non-magnetic carrier-corresponding particles are used, the alternating bias (in other words, vibration bias) such as the AC bias may be superimposed on the electrostatic force for separating the toner from the image receiving sheet by utilizing the electrostatic force. Application of the alternating bias (vibration bias) achieves an effect of causing vibration and collision of the non-magnetic charged particles, and, therefore, facilitates separation of the toner the more.

[0041] In view of the above, the developer which contains the toner and can be used for implementing the non-fixing type image forming method and the image formation material reusing method according to the invention may, for example, be formed of a mixture of a colored chargeable magnetic toner and transparent and/or white chargeable particles having the chargeable polarity opposite to that of the colored chargeable magnetic toner.

[0042] The above colored chargeable magnetic toner may, for example, contain ferromagnetic ferrite powder as a magnetic material, although not restricted to this. The transparent and/or white particles may, for example, be made of an organic or inorganic compound having contact chargeability of the polarity opposite to that of the toner. Regarding the particle diameter, the colored chargeable magnetic toner may have the particle diameter of, e.g. about 5 μm - 30 μm and the transparent and/or white particles may have the particle diameter of, e.g. about 5 μm - 30 μm.

[0043] If the particle diameter of the toner or the transparent and/or white particles exceeds 30 μm, resolution of images becomes low. If the diameter is smaller than 5 μm, properties of separation from the image receiving sheet become low. Accordingly, the foregoing ranges are preferable.

[0044]

[Embodiment]

Embodiments of the invention are now described with reference to the drawings. Fig. 1 shows a schematic structure of an example of the image forming apparatus which can implement the non-fixing type image forming method and the image formation material reusing method according to the invention. The image forming apparatus shown in Fig. 1 includes a photosensitive member 1 serving as the electrostatic latent image carrier. Around the photosensitive member 1, a charger 2, an image exposing device 3, the developing device 4, the transfer device 5, a cleaning blade 6 and a charge erasing device 7 are arranged in this order.

[0045] The developing device 4 also serves as a part of the toner separating and removing device 8. In Fig. 1, a supply portion 101 is disposed on the left of the developing device 4 for supplying the continuous image receiving sheet in a folded form. The ridge toner removing device 9 is disposed on the right side of the photosensitive member 1 and the transfer device 5. A discharge tray 102 for discharging the image receiving sheet, on which the toner image is formed, is disposed on the right side of the device 9.

[0046] The photosensitive member 1 is driven to rotate clockwise in the figure by a drive device (not shown) for image formation.

The charger 2 carries a DC voltage of, e.g., -600 V supplied from a power source PW1, and thereby can uniformly charge a surface of the photosensitive member 1, which is being driven to rotate, to carry a predetermined potential.

[0047] The image exposing device 3 performs image exposure corresponding to original image information to form the electrostatic latent image on a charged region of the photosensitive member 1, which is charged by the charger 2. The image exposing device may include a scanner for optically scanning the original image and performing image exposure on the photosensitive member 1.

The developing device 4 has a magnet roller Mg having magnetic poles, and a developing roller 41 fitted around the magnet roller Mg. In the developing operation, a drive device (not shown) drives the developing roller 41 to rotate clockwise in the figure. The developing roller 41 is supplied with a DC developing bias of, e.g., -200 V from a power source PW4.

[0048] The developer DV for development is formed of a mixture of a black and negatively chargeable magnetic toner and contact-chargeable (positively chargeable) non-magnetic white particles corresponding to the carrier, although not restricted thereto. The toner contains, as a magnetic material, ferromagnetic ferrite powder. The toner and the white particles may have the particle diameter of about 3 µm – 30 µm, and have the particle diameter of about 10 µm in this embodiment.

[0049] In connection with the particle diameters of the toner and the like, description is also given of the irregularities of the image receiving sheet. The image receiving sheet S is formed of a sheet core layer s1 shown in Fig. 4 (F) which is made of paper and an irregular layer s2 which is made of synthetic resin and white pigment applied onto one side of the layer s1, and has a white appearance as a whole, although not restricted to this. In Fig. 4(F), T indicates the toner shown in an exaggerated manner.

[0050] As shown in Fig. 4(A), a pattern of the irregularities, for example, is the square or oblong concavities R, which are formed uniformly and dispersedly, with the ridges P surrounding the concavities R. Another pattern comprises the groove-like concavities R with the ridges P on both sides, formed uniformly and dispersedly in parallel with each other, as shown in Fig. 4(B). A further pattern comprises the convexities P, circular in section, formed uniformly and dispersedly, with regions of the concavities R surrounded by the convexities, as shown in Fig. 4(C). Yet another pattern of Fig. 4 (D) differs from the pattern shown in Fig.4 (C) in that the convexities P, non-circular (e.g., oval) in section, are formed instead of the convexities circular in section. An additional pattern of Fig. 4(E) differs from the pattern shown in Fig.4 (D) in that the convexities P, non-circular in section, extend in random directions but are formed uniformly and dispersedly as a whole. The pattern of Fig. 4(E), although dependent on the size, shape and the like of the convexities, can be such that the convexities are unlikely to fit into the concavities resulting in suppressing the toner image from being disturbed, if the image receiving sheets are piled up with the toner image forming surfaces facing each other.

[0051] In this embodiment, the pattern of Fig. (C) is used. In Fig. 4(F), a concavity s21 of the irregular surface s2' provided by an irregular layer s2 may have a width D of, e.g., about 30 µm - 200 µm. A minimum inner diameter is about 50 µm in this embodiment. A height H of the convexity s22 is, e.g., about 10 µm to 80 µm. The height is about 40 µm in this embodiment. A thickness, width or diameter W of the convexity may be about 5 µm - 30 µm. A maximum width of the convexity is about 20 µm in this embodiment.

[0052] The image receiving sheet S has the irregular surface s2', in which the concavities s21 and the convexities s22 are dispersed substantially uniformly. The total area occupied by the concavities s21 of the irregular surface s2' is larger than the total area occupied by the convexities s22. Each concavity s21 has a depth and a width, which are larger than the size of the toner, and therefore can receive and accommodate two or more toners inside. Although this embodiment employs the continuous image receiving sheet of the foldable type, the image receiving sheets of a cut-sheet type may be employed.

[0053] The image forming apparatus is again described. The toner separating and removing device 8 includes a developing device 4 and a charger 81 located above a developing roller 41 of the developing device 4 with an image receiving sheet transporting path therebetween. The charger 81 in this embodiment is a corona charger. However, the charger 81 may be of another type such as a charging brush type or a charging roller type. For separating and removing the toner from the image receiving sheet S, the charger 81 is supplied with a DC voltage of, e.g., -1000 V and an AC voltage in a superimposed fashion for separation and removal of the toner from a power source PW8.

[0054] The transfer device 5 is formed of a charger of a corona discharging type, and is supplied with a DC transfer voltage of, e.g., -1000 V from a power source PW5 for transferring the toner image from the photosensitive member 1 onto the image receiving sheet S.

The ridge toner removing device 9 is formed of a charger 90 disposed above the image receiving sheet transporting path, a toner scrubbing roller 91 disposed under the image receiving sheet transporting path, and a blade 92 for scraping off the toner and others from the roller 91. Instead of the roller 91, the device may employ, for example, a rotary belt, a roller provided with toner removing projections or a rotary belt provided with the toner removing projections.

[0055] The charger 90 in this embodiment is a charging brush roller, but another type of the charger may be employed. The charger 90 is supplied with a DC voltage of, e.g., +6000 V from a power source PW9 for removing the toner from the top portions of the ridges of the image receiving sheet. A blade 6 in contact with the photosensitive member 1 as well as the roller 91 and the blade 92 is surrounded by a casing 93. A transporting screw 61 is disposed in the lower portion of the casing, and a developer transporting pipe 62 extends from the screw 61 to the developing device 4. The screw

61, pipe 62 and others form a developer returning device 60 for supplying the developer to the developing device 4.

[0056] According to the image forming apparatus described above, the charger 2 uniformly charges the surface of the photosensitive member 1, and the image exposing device 3 effects image exposure based on original image information on the charged region so that the electrostatic latent image is formed on the photosensitive member 1. The developing device 4 develops the electrostatic latent image into the visible toner image. In this operation, the developing roller 41 holds, on its surface, spikes of the developer DV containing a magnetic toner and taking the form of a magnetic brush, and is driven to rotate clockwise in the figure. Also, the developing roller 41 is supplied with the developing bias to form the electrostatic latent image.

[0057] The toner image thus formed moves to a transfer region containing the transfer device 5, in accordance with rotation of the photosensitive member 1. The image receiving sheet S is supplied from the image receiving sheet supply portion 101, and is sent to the transfer region by a feed roller pair F1. The image receiving sheet S thus sent may already carry the toner image, in which case the toner image on the sheet S is separated and removed by the toner separating and removing device 8 while being sent.

[0058] In the toner separating and removing device 8, the charger 81 applies electric charges for toner separation and removal to the image receiving sheet S. Thereby, the toner adhered to the concavities of the irregular surface of the image receiving sheet is separated therefrom, and moves toward the developing roller 41, or the toner in the concavities attain a state allowing easy separation. The toner moves toward the developing roller 41 owing to the influence of electrostatic force as well as stirring by the magnetic force applied by the magnetic brush spikes on the developing roller 41. As a resultant phenomenon, a part of white particles in the spikes adhere to the image receiving sheet S. This effectively affects removal of a black toner. The toner thus separated and removed is reused in the developing device 4.

[0059] The image receiving sheet S from which the toner is already separated and removed moves to the transfer region, in which the transfer device 5 transfers the toner image formed on the photosensitive member 1. This toner image transfer is performed by electrostatically transferring the toner in the toner image primarily onto the concavities s21 (See Fig. 4(F).) of the irregular surface of the image receiving sheet. In this operation, the white particles which were adhered to the image receiving sheet in the toner separating and removing device 8 move toward the photosensitive member 1. After the transfer, the developer remaining on the photosensitive member 1 is removed by the blade 6, and is returned to the developing device 4 by the developer returning device 60 for reuse. After the transfer, the electric charges remaining on the photosensitive member 1 are erased by the charge erasing device 7.

[0060] The image receiving sheet S carrying the toner image thus transferred moves to the convexity toner removing device 9, and is supplied with charges of the polarity opposite to the chargeable polarity of the toner by the charger 90. Thereby, the toner which was adhered to the top portions of the convexities of the irregular surface of the image receiving sheet is separated therefrom, or attains the state allowing easy separation so that the toner is removed from the top portions of the convexities by the roller 91 scrubbing the ridges.

[0061] The toner thus separated is scraped off by the blade 92 in contact with the roller 91, and is returned to the developing device 4 by the returning device 60 for reuse.

In this manner, the toner image is formed, and the toner is removed from the convexities. The image receiving sheet S thus processed is fed by the feed roller pair F2, and is accommodated in a discharge tray 102. The toner image on the image receiving sheet S is in such a state that the toner forming the image is located within the concavities s21 of the irregular surface s2' of the image receiving sheet, and is protected by the convexities s22 of the irregular surface. Consequently, the toner image formed on the image receiving sheet can maintain the state of the required toner image unless an excessively large external force is applied, although the toner image is merely adhered to the sheet, and is not subjected to fixing processing such as heating employed in the conventional image forming method. During viewing the toner image on the image receiving sheet, storing the image receiving sheet, or merely moving the sheet, the image receiving sheet may come into contact with another sheet or may be touched with a finger so that a small external force is applied thereto. However, such a small external force does not cause disadvantages such as remarkable disturbance of the toner image and adhesion of the toner to the rear side of the overlaid image receiving sheet.

[0062] Since the toner is merely removably adhered to the image receiving sheet, the toner can be separated and removed so that the separated and removed toner and the image receiving sheet subjected to toner separation can be reused. Referring to Fig. 2, description is given of another example of the image forming apparatus, which can be used for implementing the non-fixing type image forming method and the image formation material reusing method according to the invention.

[0063] The image forming apparatus shown in Fig. 2 differs from the image forming apparatus shown in Fig. 1 in that a developing device 4' is employed instead of the developing device 4, and a toner separating and removing device 8' is disposed upstream and independently of the developing device 4'. Structures other than the above are same as those shown in Fig. 1. The developer DV and the image receiving sheet S are same as those already described. The same parts and portions as those in Fig. 1 bear the same reference numbers.

[0064] Similarly to the developing device 4, the developing device 4' has a magnet roller Mg1 having magnetic poles, and a developing roller 41' fitted around the magnet roller Mg1. For developing, a drive device (not shown) drives the developing roller 41' to rotate clockwise in the figure. The developing roller 41' is supplied with the DC developing bias of, e.g., -200 V from a power source PW4. The developing device 4' develops the electrostatic latent image on the photosensitive member 1 in a manner similar to that of the developing device 4 shown in Fig. 1.

[0065] The toner separating and removing device 8' has a magnet roller Mg2 having magnetic poles, and a roller 401 fitted around the magnet roller Mg2. The lower side of the roller 401 is surrounded by the casing 40, in which the developer DV is accommodated in advance. The toner separating and removing device 8' includes the charger 81 located above the developing roller 401 with the image receiving sheet transporting path therebetween.

[0066] A transporting screw 402 is arranged in a lower end of the casing 40. The screw 402, a toner transporting pipe 403 which extends therefrom to the developing device 4' and the like form a toner returning device 400. For separating and removing the toner from the image receiving sheet S passing through the toner separating and removing device 8', the drive device (not shown) drives the roller 401 to rotate clockwise in the figure. The roller 401 is supplied with the DC bias of, e.g., -200 V from a power source PW4'. Further, the charger 81 is supplied with a DC voltage of, e.g., -1000 V and an AC voltage in a superimposed fashion for separation and removal of the toner from the power source PW8.

[0067] In this toner separating and removing device 8', the toner on the image receiving sheet S moves toward the roller 401 owing to the electrostatic force and the magnetic force so that the toner is separated and removed from the image receiving sheet, similarly to the toner separating and removing device 8 shown in Fig. 1. As a resultant phenomenon, a part of white particles adheres to the image receiving sheet S. This effectively affects separation and removal of the toner. The toner thus separated and removed is returned to the developing device 4' by the toner returning device 400 for reuse.

[0068] In the same manners as those of the image forming apparatus of Fig. 1, the toner image is formed on the image receiving sheet after removal of the toner and the toner is removed from the convexities of the irregular surface of the image receiving sheet, as well as other operations. Referring to Fig. 3, description is given of further example of the image forming apparatus, which can be used for implementing the non-fixing type image forming method and the image formation material reusing method according to the invention. The image forming apparatus shown in Fig. 3 differs from the image forming apparatus shown in Fig. 1 in that a developing device 4" is employed instead of the developing device 4, a toner separating and removing device 8" is disposed upstream of the developing device 4" instead of the toner separating and removing device 8, and a ridge toner removing device 9' is employed instead of the ridge toner removing device 9. Structures other than the above are same as those shown in Fig. 1. The same parts and portions as those in Fig. 1 bear the same reference numbers. The same image receiving sheet S is used. However, a developer DV' used in this embodiment is a one-component developer formed of a negatively chargeable magnetic toner.

[0069] Similarly to the developing device 4, the developing device 4" has a magnet roller Mg3 having magnetic poles, and a developing roller 41" fitted around the magnet roller Mg3. In developing, a drive device (not shown) drives the developing roller 41" to rotate clockwise in the figure. The developing roller 41" is supplied with the DC developing bias of, e.g., -200 V from a power source PW41. The developing device 4" develops the electrostatic latent image on the photosensitive member 1 by means of a magnetic brush of a magnetic toner formed on a surface of the developing roller 41".

[0070] The toner separating and removing device 8" has a magnet roller Mg4 having magnetic poles, and a roller 401" fitted around the magnet roller Mg4. The lower side of the roller 401" is surrounded by a casing 40", in which the developer DV' is accommodated in advance and cycled between the casing 40″ and the developing device. The toner separating and removing device 8" includes a charger 81" located above the roller 401" with the image receiving sheet transporting path therebetween.

[0071] The transporting screw 402 is arranged in a lower end of the casing 40". The screw 402, the toner transporting pipe 403 which extends therefrom to the developing device 4" and the like form the toner returning device 400. For separating and removing the toner from the image receiving sheet S passing through the toner separating and removing device 8", the drive device (not shown) drives the roller 401" to rotate clockwise in the figure. The roller 401" is supplied with the DC bias of, e.g., -200 V from a power source PW40. Further, the charger 81" is supplied with a DC voltage of, e.g., -1000 V and an AC voltage in a superimposed fashion for separation and removal of the toner from the power source PW8".

[0072] In this toner separating and removing device 8", the toner on the image receiving sheet S moves toward the roller 401" owing to the electrostatic force and the magnetic force so that the toner is separated and removed from the image receiving sheet, similarly to the toner separating and removing device 8 shown in Fig. 1. The toner thus separated and removed is returned to the developing device 4" by the toner returning device 400 for reuse.

[0073] The toner image is formed on the image receiving sheet after removal of the toner in the same manner as that of the image forming apparatus shown in Fig. 1 except for that the developing device 4" is used instead of the developing device 4. The convexity toner removing device 9' includes a brush roller 94 which can scrub the convexities of the irregular surface of the image receiving sheet.

A drive device (not shown) drives the brush roller 94 to rotate counterclockwise in the figure so that the brush roller 94 can remove the toner from the convexities of the image receiving sheet, and can also remove the developer remaining on a surface of the photosensitive member 1. The surface of the photosensitive member 1 is also cleaned up by a blade 6.

[0074] The brush roller 94 and the blade 6 are surrounded by a casing 95, and a transporting screw 61 is arranged in a lower end of the casing 95. The screw 61, a toner transporting pipe 62 which extends therefrom to the developing device 4" and the like form a developer returning device 60.

[0075]

[Effects of the Invention] The invention provides the image forming method for forming the toner image on the image receiving sheet, particularly the image forming method of the non-fixing type, in which the toner image is not fixed to the image receiving sheet in contrast to the prior art and the toner image is held for image formation on the image receiving sheet in such a state that allows separation and removal, and thereby allows reuse of the toner removed from the image receiving sheet already subjected to toner image formation and/or the image receiving sheet.

[0076] The invention also provides the method of reusing the image formation material, which allows separation and removal of the toner from the image receiving sheet carrying the toner image, and allows reuse of the toner and/or the image receiving sheet. The invention further provides the image forming apparatus of the non-fixing type which is suitable for implementing the image forming method of the non-fixing type and the image formation material reusing method according to the invention.

[0077] The invention furthermore provides the image receiving sheet which is suitable for implementing the image forming method of the non-fixing type and the image formation material reusing method according to the invention. The invention additionally provides the developer which is suitable for implementing the image forming method of the non-fixing type and the image formation material reusing method according to the invention.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1] Fig. 1 shows a schematic structure of an example of the image forming apparatus for implementing the non-fixing type image forming method and the image formation material reusing method according to the invention;

[Fig. 2] Fig. 2 shows a schematic structure of another example of the image forming apparatus for implementing the non-fixing type image forming method and the image formation material reusing method according to the invention;

[Fig. 3] Fig. 3 shows a schematic structure of a further another example of the image forming apparatus for implementing the non-fixing type image forming method and the image formation material reusing method according to the invention; and

[Figs. 4] Figs. 4(A) to 4(E) show patterns of the irregularities on the image receiving sheet, and Fig. 4(F) is an enlarged section view showing an example of the image receiving sheet.

[Explanation of Symbols]

1---photosensitive member, 2---charger, PW1---power source for charging the photosensitive member, 3---image exposing device, 4---developing device, Mg---magnet roller, 41---developing roller, DV---developer, PW4---power source for developing bias, 5---transfer device, PW5---power source for transfer of toner image, 6---cleaning blade, 60---developer returning device, 61---transporting screw, 62---developer transporting pipe, 7---charge erasing device, 8---toner separating and removing device, 81---charger, PW8---power source, 9---convexity toner removing device, 90---charger, 91---toner scrubbing roller, 92---cleaning blade, 93---casing, 101---image receiving sheet supply portion, 102---discharge tray, S---image receiving sheet, s1---sheet core layer, s2---irregular layer, s2′---irregular surface, s21---concavity, s22---convexity, T---toner, P---ridge, R---concavity, 4′---developing device, 41′---developing roller, Mg1---magnet roller, 8′---toner separating and removing device, 401---roller for separation and removal of toner, Mg2---magnet roller, 40---casing, 400---toner returning device, 402---transporting screw, 403---toner transporting pipe, PW4′---power source, 4″---developing device, Mg3---magnet roller, 41″---developing roller, PW41---power source, DV′---developer, 8″---toner separating and removing device, Mg4---magnet roller, 401″---roller for separation and removal of toner, 40″---casing, PW40---power source, PW8″---power source, 9′---convexity toner removing device, 94---brush roller, 95---casing

Fig. 1

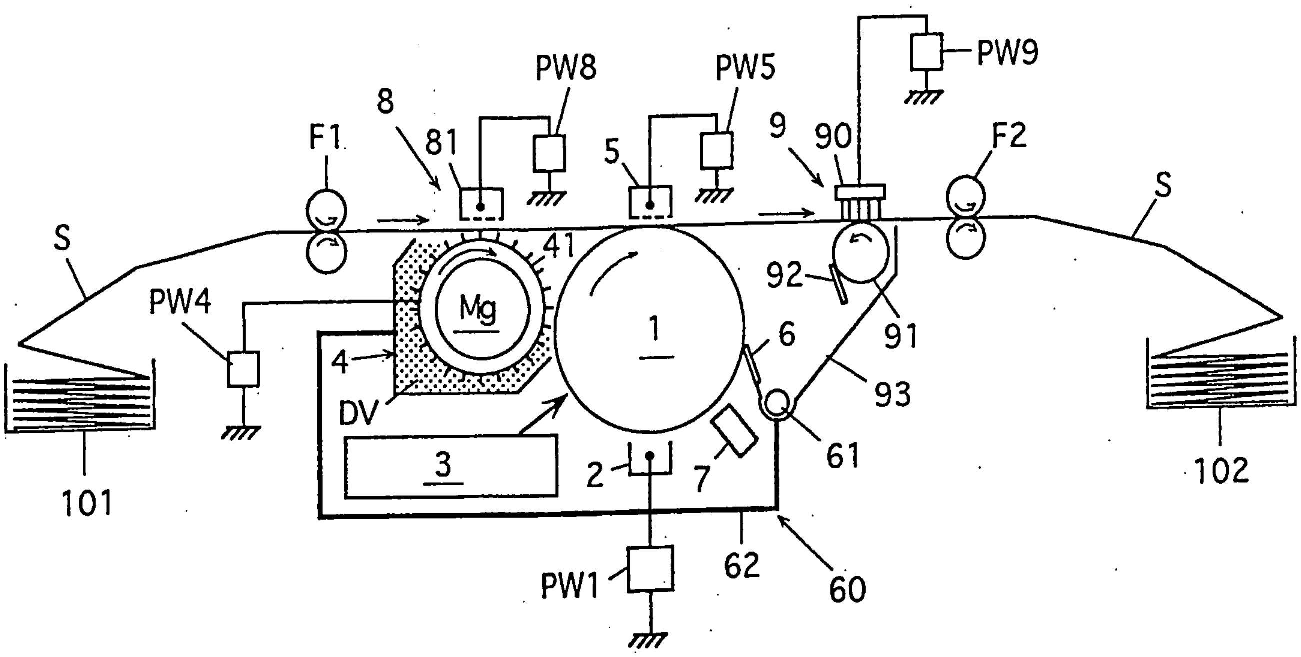

PW8
PW5
PW9
F1
F2
S
S
Mg
PW4
DV
PW1

Fig. 2

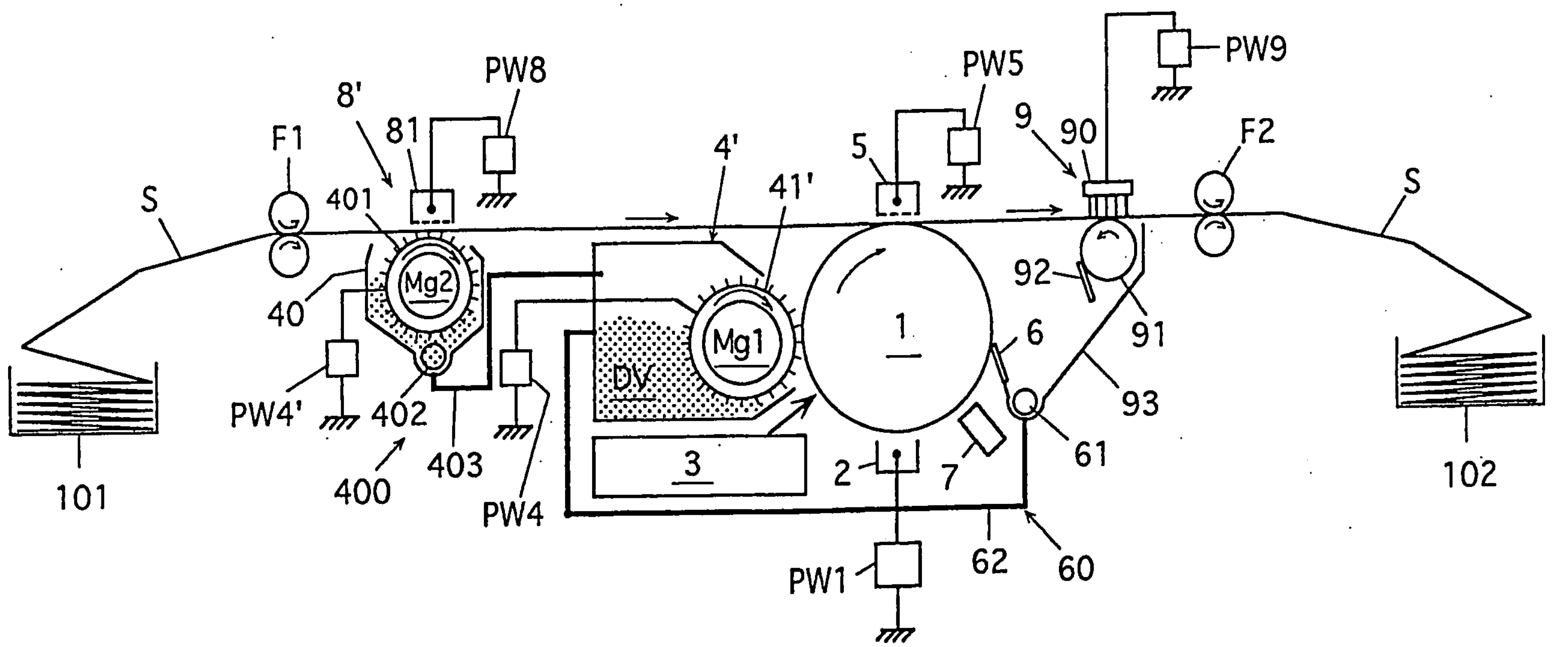

PW8
F1
S
Mg2
PW4'
PW4
Mg1
DY
PW5
PW1
PW9
F2
S

Fig. 3

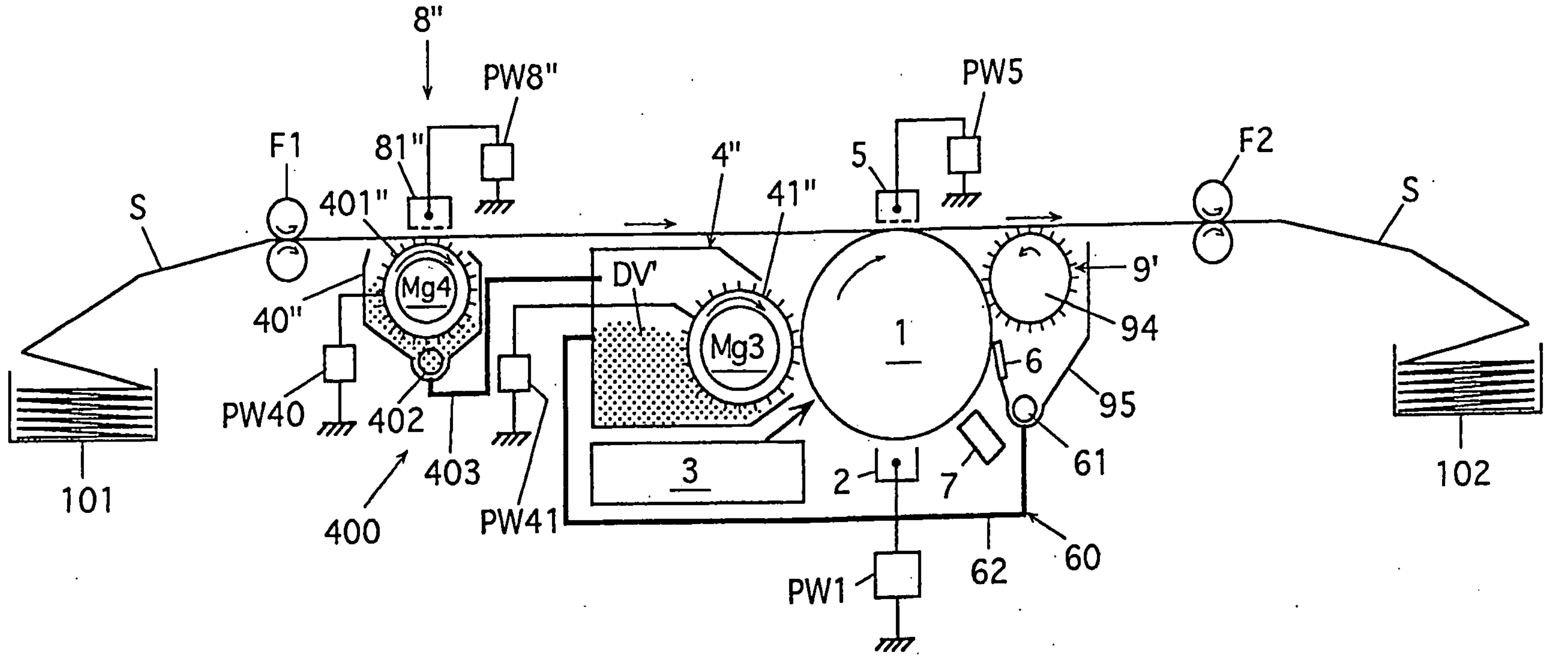
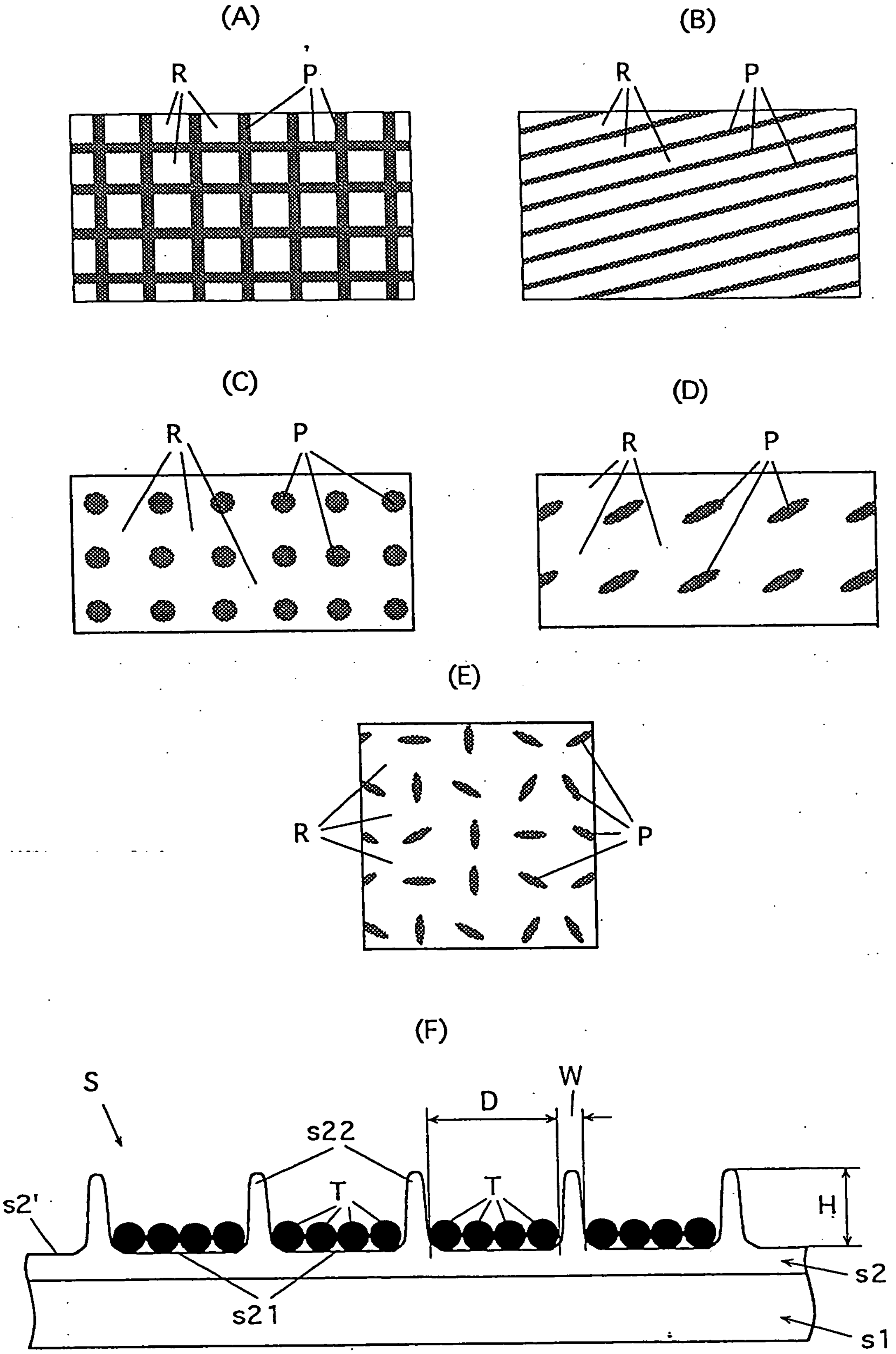

8"
PW8"
PW5
F1
81"
4"
5
F2
401"
41"
S
S
DV'
9'
Mg4
Mg3
1
94
40"
6
95
PW40
402
403
2
7
61
101
102
3
400
PW41
62
60
PW1

Fig. 4



(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報（A）　(11)特許出願公開番号

特開２０００－２５０２４９

（Ｐ２０００－２５０２４９Ａ）

(43)公開日　平成12年9月14日(2000.9.14)

(51)Int. Cl.⁷		識別記号	ＦＩ				テーマコード゛(参考)
Ｇ０３Ｇ	7/00	１０１	Ｇ０３Ｇ	7/00	１０１	Ｂ	2H005
					１０１	Ｊ	2H034
						Ｂ	
						Ｊ	
	9/083			21/00	５７８		

審査請求　未請求　請求項の数２８　ＯＬ　（全１３頁）最終頁に続く

(21)出願番号　特願平11-56416

(22)出願日　平成11年3月4日(1999.3.4)

(71)出願人　000006079
ミノルタ株式会社
大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル

(72)発明者　栗田　隆治
大阪市中央区安土町二丁目3番13号　大阪国際ビル　ミノルタ株式会社内

(74)代理人　100074125
弁理士　谷川　昌夫

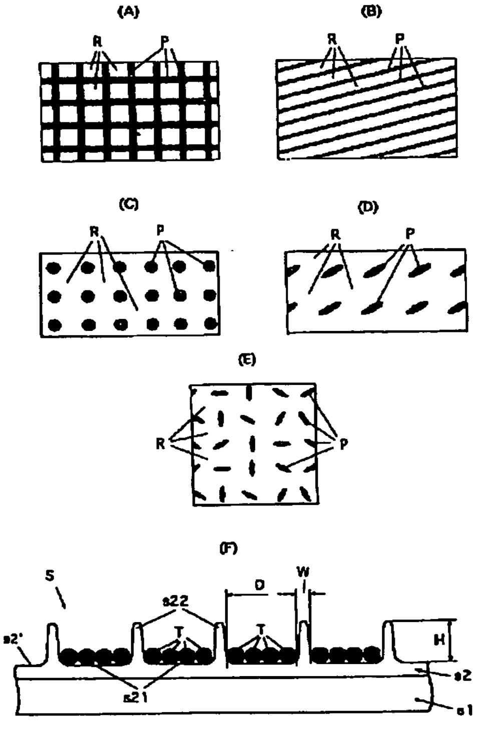
Ｆターム(参考)　2H005 AA02 AA08 AA25 CB04 DA01 EA05 FA06
2H034 FA00

(54)【発明の名称】非定着式画像形成方法及び画像形成材料再利用方法並びに画像形成装置、受像シート及び現像剤

(57)【要約】　（修正有）

【課題】トナー像を受像シートからの分離除去が可能に保持させて画像形成でき、トナー像を形成された受像シートからトナー又は（及び）受像シートを再利用することを可能とする非定着式画像形成方法、該方法を利用した画像形成材料再利用方法並びにこれらの実施に適する非定着方式の画像形成装置、受像シート及び現像剤を提供する。

【解決手段】受像シートＳはトナーを受容できる凹所ｓ２１を多数形成した凹凸面ｓ２’を有し、受像シート凹凸面ｓ２’の凹所ｓ２１にトナーＴを除去可能に付着させてトナー像を形成し、受像シート凹凸面ｓ２’の凸部ｓ２２で凹所ｓ２１に付着したトナーＴを保護させ、形成画像とする。再利用対象のトナー像形成受像シートＳについて、トナーを受像シートから分離除去し、トナー除去後の受像シート又は（及び）除去したトナーを再使用に供する。



【特許請求の範囲】

【請求項１】受像シートにトナー像を形成する画像形成方法であり、前記受像シートとしてトナーを受容できる凹所を多数形成した凹凸面を有する受像シートを採用し、該受像シート凹凸面の前記凹所にトナーを除去可能に付着させてトナー像を形成し、該受像シート凹凸面の凸部で該凹所に付着したトナーを保護させ、該付着トナー像をもって形成画像とすることを特徴とする非定着式画像形成方法。

【請求項２】前記トナーとして帯電性トナーを用い、前記受像シートへのトナー像形成にあたり、該トナーを該受像シート凹凸面の凹所へ静電気力で付着させる請求項１記載の非定着式画像形成方法。

【請求項３】前記トナーとして帯電性磁性トナーを用いる請求項２記載の非定着式画像形成方法。

【請求項４】前記受像シートにトナー像を形成するにあたり、該受像シート凹凸面の凸部へ付着するトナーを除去する請求項１、２又は３記載の非定着式画像形成方法。

【請求項５】前記トナーとして帯電性トナーを用い、前記受像シート凹凸面の凸部へ付着するトナーを除去するにあたり、該凸部をトナーの帯電極性と同極性に帯電させる請求項４記載の非定着式画像形成方法。

【請求項６】画像形成にあたり、受像シートにトナー像を形成し、そのとき、該受像シートとしてトナーを受容できる凹所を多数形成した凹凸面を有する受像シートを採用し、該受像シート凹凸面の前記凹所にトナーを除去可能に付着させてトナー像を形成し、該受像シート凹凸面の凸部で該凹所に付着したトナーを保護させ、該付着トナー像をもって形成画像とし、再利用対象のトナー像形成受像シートについて、該受像シート上のトナーを該受像シートから分離除去し、該トナー除去後の受像シート又は（及び）除去したトナーを再使用に供することを特徴とする画像形成材料再利用方法。

【請求項７】前記トナーとして帯電性トナーを用い、前記受像シートへのトナー像形成にあたっては該トナーを該受像シート凹凸面の凹所へ静電気力で付着させ、該受像シートに付着したトナーを分離除去するときも、静電気力を用いて分離除去する請求項６記載の画像形成材料再利用方法。

【請求項８】前記トナーとして帯電性磁性トナーを用い、前記受像シートに付着したトナーを分離除去するときは、静電気力及び磁気力を用いて分離除去する請求項６記載の画像形成材料再利用方法。

【請求項９】前記受像シートに付着したトナーを分離除去するとき、前記静電気力に交番バイアスを重畳させる請求項７又は８記載の画像形成材料再利用方法。

【請求項１０】前記受像シートにトナー像を形成するにあたり、該受像シート凹凸面の凸部へ付着するトナーを除去する請求項６から９のいずれかに記載の画像形成材料再利用方法。

【請求項１１】前記トナーとして帯電性トナーを用い、前記受像シート凹凸面の凸部へ付着するトナーを除去するにあたり、該凸部をトナーの帯電極性と同極性に帯電させる請求項１０記載の画像形成材料再利用方法。

【請求項１２】トナー像形成に用いるトナーを受容できる凹所を多数形成した凹凸面を有する受像シートの該凹所にトナーを除去可能に付着させて該受像シート上にトナー像を形成するためのトナー像形成装置と、
前記トナー像形成装置による受像シートへのトナー像形成領域より該受像シート搬送方向において上流側に設置され、前記トナー像形成領域へ搬送される前記受像シートからトナーを分離除去するためのトナー分離除去装置とを備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項１３】前記トナー像形成装置は、前記受像シート凹凸面の前記凹所にトナーを除去可能に付着させるにあたり、静電気力で付着させる請求項１２記載の画像形成装置。

【請求項１４】前記トナー分離除去装置は、前記トナー像形成領域へ搬送される前記受像シートからトナーを分離除去するにあたり、静電気力でトナーを分離除去する請求項１３記載の画像形成装置。

【請求項１５】前記トナー分離除去装置は、前記トナー像形成領域へ搬送される前記受像シートからトナーを分離除去するにあたり、静電気力及び磁気力でトナーを分離除去する請求項１３記載の画像形成装置。

【請求項１６】前記トナー分離除去装置は、前記トナー像形成領域へ搬送される前記受像シートからトナーを分離除去するにあたり、前記静電気力に交番バイアスを重畳させる請求項１４又は１５記載の画像形成装置。

【請求項１７】前記トナー像形成装置による受像シートへのトナー像形成領域より該受像シート搬送方向において下流側に、該受像シート凹凸面の凸部に付着したトナーを除去する凸部トナー除去装置を備えている請求項１２から１６のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項１８】前記凸部トナー除去装置は、前記受像シート凹凸面の凸部をトナーの帯電極性と同極性に帯電させる帯電装置を備えている請求項１７記載の画像形成装置。

【請求項１９】前記トナー像形成装置は、
静電潜像担持体と、
前記静電潜像担持体上に原稿画像情報に応じて静電潜像を形成する装置と、
前記静電潜像を現像してトナー像とする現像装置と、
前記トナー像におけるトナーを前記受像シート凹凸面に静電転写する転写装置とを含んでいる請求項１３から１８のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項２０】前記トナー分離除去装置から前記トナー像形成装置へ分離除去したトナーを供給する装置を備えている請求項１２から１９のいずれかに記載の画像形成

装置。

【請求項２１】前記現像装置が前記トナー分離除去装置の少なくとも一部を兼ねている請求項１９記載の画像形成装置。

【請求項２２】前記凸部トナー除去装置から前記トナー像形成装置へ除去したトナーを供給する装置を備えている請求項１２から２１のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項２３】トナーを除去可能に付着させてトナー像を形成するための受像シートであり、該トナーを受容できる凹所を多数形成した凹凸面を有し、該凹所に前記トナーを除去可能に付着させてトナー像を形成でき、該受像シート凹凸面の凸部で該凹所に付着したトナーを保護できることを特徴とする受像シート。

【請求項２４】前記受像シート凹凸面における凹所及び凸部は略均一に分散形成されており、該凹凸面において該凹所が占める合計面積は該凸部が占める合計面積より大きく、各凹所はトナーサイズより深く、広く、複数個のトナーを内部に受容できる請求項２３記載の受像シート。

【請求項２５】着色帯電性磁性トナーと、該着色帯電性磁性トナーの帯電極性とは逆極性の帯電極性を有する帯電性の透明又は（及び）白色の粒子とを混合してなる現像剤。

【請求項２６】前記着色帯電性磁性トナーは強磁性フェライト粉末を含有している請求項２５記載の現像剤。

【請求項２７】前記透明又は（及び）白色の粒子は、有機化合物又は無機化合物の粒子である請求項２５又は２６記載の現像剤。

【請求項２８】前記着色帯電性磁性トナーは粒径５μm～３０μmでり、前記透明又は（及び）白色の粒子は粒径５μm～３０μmである請求項２５、２６又は２７記載の現像剤。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、受像シートにトナー像を形成する非定着式の画像形成方法、画像形成材料（受像シート又は（及び）トナー）の再利用方法並びにそれら方法の実施に用いる画像形成装置、受像シート及び現像剤に関する。

【０００２】

【従来の技術】受像シート上にトナー像を形成する画像形成方法は古くから実施されている。その代表的なものは、電子写真方式の画像形成方法である。電子写真方式の画像形成では、感光体等の静電潜像担持体を所定電位に帯電させ、その帯電域に原稿画像情報に応じて画像露光を施して静電潜像を形成し、その静電潜像を現像剤を用いて現像し、可視トナー像とする。さらに該可視トナー像を最終的に受像シートに転写し、定着させる。

【０００３】上記の他、静電潜像を形成することなく、原稿画像情報に基づいてトナーを直接受像シート上に付着させてトナー像を形成し、定着させたり、同様にしてトナー像を一旦中間転写体上に直接形成したのち、受像シート上に転写し、定着させる直接記録方式の画像形成方法も提案されている。いずれにしても、かかる従来の画像形成方法では、現像剤として、受像シートに定着可能のトナーを含むものを用いる。かかる現像剤の代表例として、熱可塑性樹脂中に顔料や染料を混合分散させた熱溶融性のトナーを含むものを挙げることができる。

【０００４】このような熱溶融性のトナーからなるトナー像は、最終的に紙、プラスチックなどからなる受像シート上に熱ローラ、赤外線などの加熱により溶融固着される。またこのとき、必要に応じ加圧下に加熱される。いずれにしても受像シート上に定着されたトナーは受像シートからの分離が困難であり、該トナーや受像シートの再使用は困難である。従って、トナー像を定着された受像シートは不要になると廃棄されているのが現状である。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、今日の社会の情報化に伴い、かかるトナーや受像シートは多量に消費され、この生産に必要なエネルギーや生産に伴う排出炭酸ガス量も大きくなるばかりである。トナー像が定着された転写紙を再利用するために転写紙からトナーを分離させる方法として、界面活性剤などの水溶液を利用した脱墨法も知られているが、紙に浸透する水分の除去に多量のエネルギーを必要とし、除去したトナーは溶融固化しているので再利用できない。

【０００６】そこで本発明は、受像シート上にトナー像を形成する画像形成方法であって、トナー像を受像シートに、従来のように定着させることなく、受像シートからの分離除去が可能であるように保持させて画像形成でき、それにより該トナー像を形成された受像シートから該トナー又は（及び）受像シートを再利用することを可能ならしめる非定着式画像形成方法を提供することを課題とする。

【０００７】また本発明は、トナー像を形成された受像シートからトナーを分離除去して該トナー又は（及び）受像シートを再使用に供することができる画像形成材料再利用方法を提供することを課題とする。また本発明は、本発明に係る非定着式画像形成方法及び画像形成材料再利用方法の実施に適する非定着方式の画像形成装置を提供することを課題とする。

【０００８】さらに本発明は、本発明に係る非定着式画像形成方法及び画像形成材料再利用方法の実施に適する受像シートを提供することを課題とする。さらに本発明は、本発明に係る非定着式画像形成方法及び画像形成材料再利用方法の実施に適する現像剤を提供することを課題とする。

【０００９】

【課題を解決するための手段】本発明は、本発明者による次の考えに端を発している。すなわち、現在のハードコピー方式で、最大のエネルギー消費要素は、トナー像を転写紙等の転写シートに定着させる工程にあるが、この定着工程が不要であれば、エネルギー消費は大幅に低減するはずである。また、用いた転写シート等を再利用できれば、なお省エネルギー、省資源効果が大きい。

【００１０】日常の生活や事務作業では、鉛筆書きの文書や図画が多数見られる。この鉛筆画像は鉛筆芯を構成するカーボンと粘土の混合物が紙面に当て擦られることで生じる削り粉でできていて、特別の定着剤も定着工程もなく形成、保持される。しかも鉛筆芯の削り粉は紙面の凹凸の凹部に埋め込まれているので、軽い接触ではとれない。しかし消しゴムで容易に除去できる。

【００１１】トナー画像についても、このように、受像シートへの完全な定着性はなくても、特段の外力を加えないかぎり受像シート上に保持され、望むならば該受像シートからトナーを分離して、受像シートやトナーを再利用できる方法があるのではないか。本発明者は、このような考えに端を発して研究を重ね、次の知見を得るにいたった。

【００１２】すなわち、

① 受像シートとしてトナーを受容できる凹所を多数形成した凹凸面を有する受像シートを採用すればよい。

② 該受像シート凹凸面の凹所にトナーを除去可能に付着させることでトナー像を形成できる。

③ 受像シート凹凸面の凹所に付着したトナーについては該凹凸面の凸部で外力から保護させればよい。これによりトナー像を従来のように定着処理しなくても、特段のトナー除去作用が加わらないかぎりトナー像として維持できる。

④ 受像シート凹凸面の凸部に付着するトナーについては、必要に応じ除去すればよい。

⑤ トナー像が形成された受像シートについて、そのトナー又は（及び）受像シートを再利用しようとするときは、該受像シートから、除去可能に付着しているだけであるトナーを分離除去すればよい。

【００１３】以上の知見に基づき本発明は、次の画像形成方法、画像形成材料再利用方法、画像形成装置、受像シート及び現像剤を提供する。

（１）画像形成方法

受像シートにトナー像を形成する画像形成方法であり、前記受像シートとしてトナーを受容できる凹所を多数形成した凹凸面を有する受像シートを採用し、該受像シート凹凸面の前記凹所にトナーを除去可能に付着させてトナー像を形成し、該受像シート凹凸面の凸部で該凹所に付着したトナーを保護させ、該付着トナー像をもって形成画像とすることを特徴とする非定着式画像形成方法。

【００１４】本発明に係る非定着式画像形成方法によると、画像形成する受像シートとしてトナーを受容できる

凹所を多数形成した凹凸面を有する受像シートを用い、該受像シート凹凸面の凹所にトナーを除去可能に付着させてトナー像を形成する。そして、該凹所に付着したトナーを受像シート凹凸面の凸部に保護させる。従って、受像シートに形成されたトナー像は、付着させただけで従来の画像形成方法におけるような加熱等による定着処理がなされないにもかかわらず、特段の外力が加わらない限り、要求されるトナー像の状態を維持できる。受像シート上のトナー像を見たり、受像シートを保管したり、単に移動させる等の場合における受像シート同士の接触、受像シートへの軽い手指の接触のごとき軽度の外力程度ではトナー像の著しい撹乱、上に重ねられた受像シート裏面へのトナー付着などの不都合は生じない。

【００１５】しかも、受像シート上のトナーは除去可能に付着しているだけであるから受像シートから分離させることができ、このように分離除去したトナー又は（及び）トナー除去後の受像シートは再利用できる。また、本発明に係る非定着式画像形成方法によると、トナーとして定着可能であるもの、例えば加熱定着が可能な熱溶融性のトナーを用いる必要がない。従ってトナー材料として硬い材料を用いることができ、それにより変形や摩耗、融着などが少ない長寿命のトナーを採用できる。

【００１６】本発明に係る非定着式画像形成方法において受像シートへのトナー像形成は、従来の静電潜像形成を伴う電子写真法による形成、既述の直接記録方式による形成等を採用できる。いずれにしても、前記トナーとして帯電性トナー或いは帯電性磁性トナーを用い、前記受像シートへのトナー像形成にあたり、該トナーを該受像シート凹凸面の凹所へ静電気力で付着させる場合を例示できる。

【００１７】帯電性トナーを用いると、受像シートからトナーを分離除去するにあたり静電気力を利用して分離除去できる。また、帯電性磁性トナーを用いると、静電気力及び磁気力を利用してより容易、確実にトナーを受像シートから分離除去できる。前記受像シートにトナー像を形成するにあたり、該受像シート凹凸面の凸部へもトナーが付着することがあり得るが、かかる受像シート凹凸面の凸部に付着するトナーについては、必要に応じ除去すればよい。

【００１８】前記トナーとして帯電性トナーを用いる場合、受像シート凹凸面の凸部へ付着するトナーを除去するにあたり、トナー分離を容易にするため、該凸部をトナーの帯電極性と同極性に帯電させてもよい。

（２）画像形成材料再利用方法

画像形成にあたり、受像シートにトナー像を形成し、そのとき、該受像シートとしてトナーを受容できる凹所を多数形成した凹凸面を有する受像シートを採用し、該受像シート凹凸面の前記凹所にトナーを除去可能に付着させてトナー像を形成し、該受像シート凹凸面の凸部で該凹所に付着したトナーを保護させ、該付着トナー像をも

って形成画像とし、再利用対象のトナー像形成受像シートについて、該受像シート上のトナーを該受像シートから分離除去し、該トナー除去後の受像シート又は（及び）除去したトナーを再使用に供することを特徴とする画像形成材料再利用方法。

【００１９】本発明に係る画像形成材料再利用方法によると、画像形成にあたり、前記の本発明に係る非定着式画像形成方法により受像シート上にトナー像を除去可能に付着させてトナー像を形成し、該付着トナー像をもって形成画像とする。このようにトナー像は定着処理されることなく、単に受像シートに付着しているだけであるから、再利用対象のトナー像形成受像シートについて、該受像シート上のトナーを該受像シートから分離除去し、該トナー除去後の受像シート又は（及び）除去したトナーを再使用に供することができる。

【００２０】かくして、省エネルギー、省資源に寄与できる。この画像形成材料再利用方法においても、受像シートへのトナー像形成は、従来の静電潜像形成を伴う電子写真法による形成、既述の直接記録方式による形成等を採用できる。また、前記トナーとして帯電性トナー或いは帯電性磁性トナーを用い、前記受像シートへのトナー像形成にあたり、該トナーを該受像シート凹凸面の凹所へ静電気力で付着させる場合を例示できる。

【００２１】帯電性トナーを用いる場合、受像シートからトナーを分離除去するときも、静電気力を利用して分離除去できる。また、帯電性磁性トナーを用いると、静電気力及び磁気力を利用してより容易、確実にトナーを受像シートから分離除去できる。また受像シート上のトナー像が帯電性トナーで形成されている場合において、該受像シートを再利用する場合、該トナーの電荷が一部消失しているようなことがあっても、該トナーが磁性トナーであるときは、静電気力だけでなく磁気力も利用して該トナーを受像シートから分離除去できるので、トナーの分離除去がそれだけ容易、確実となる。

【００２２】受像シート又は（及び）トナーの再利用のために、前記受像シートに付着したトナーを分離除去するにあたり静電気力を利用する場合、該静電気力に交番バイアス（換言すれば振動バイアス）（例えばＡＣバイアス）を重畳させてもよい。これによりトナーをより容易、確実に受像シートから分離させることができる。また、この画像形成材料再利用方法においても、前記受像シートにトナー像を形成するにあたり、該受像シート凹凸面の凸部へもトナーが付着することがあり得るが、かかる受像シート凹凸面の凸部に付着するトナーについては、必要に応じ除去すればよい。

【００２３】前記トナーとして帯電性トナーを用いる場合、受像シート凹凸面の凸部へ付着するトナーを除去するにあたり、トナー分離を容易にするため、該凸部をトナーの帯電極性と同極性に帯電させてもよい。

（３）画像形成装置

トナー像形成に用いるトナーを受容できる凹所を多数形成した凹凸面を有する受像シートの該凹所にトナーを除去可能に付着させて該受像シート上にトナー像を形成するためのトナー像形成装置と、前記トナー像形成装置による受像シートへのトナー像形成領域より該受像シート搬送方向において上流側に設置され、前記トナー像形成領域へ搬送される前記受像シートからトナーを分離除去するためのトナー分離除去装置とを備えていることを特徴とする画像形成装置。

【００２４】この画像形成装置によると、トナー像形成装置の部分で本発明に係る非定着式画像形成方法を実施できる。また、該トナー像形成装置による受像シートへのトナー像形成領域へ搬送される受像シートについて、それがトナー像を形成されているものであるときは、該領域へ突入する前の段階で、前記トナー分離除去装置によりトナーを分離除去し、該トナー除去後の受像シートに再びトナー像を形成できる。分離除去したトナーについても望むならば再使用できる。かくして受像シートやトナーをリサイクル使用できる。

【００２５】この画像形成装置における前記トナー像形成装置は、種々のタイプのものを採用できる。例えば、前記受像シート凹凸面の前記凹所にトナーを除去可能に付着させるにあたり、静電気力で付着させるトナー像形成装置を挙げることができる。かかるトナー像形成装置として、さらに、例えば、像担持体上に原稿画像情報に応じたトナー像を形成する部分と、該トナー像を前記の受像シート上に静電転写する転写装置とを備えたものを例示できる。

【００２６】さらにこの場合、像担持体上に原稿画像情報に応じたトナー像を形成する部分として、

① 静電潜像担持体と、該静電潜像担持体上に原稿画像情報に応じて静電潜像を形成する装置と、該静電潜像を現像してトナー像とする現像装置とを備えているもの、

② 静電潜像を形成することなく、像担持体に原稿画像情報に応じて直接トナーを静電付着させてトナー像を形成する直接記録方式の装置を例示できる。

【００２７】なお、トナー像形成装置として、かかる像担持体を採用せず、また静電潜像を形成することなく、受像シート上に直接トナーを静電付着させてトナー像を形成する直接記録方式のトナー像形成装置を採用することもできる。前記トナー分離除去装置としては、次のものを例示できる。

① 前記トナー像形成領域へ搬送される前記受像シートからトナーを分離除去するにあたり、静電気力でトナーを分離除去するもの、

② 前記トナー像形成領域へ搬送される前記受像シートからトナーを分離除去するにあたり、静電気力及び磁気力でトナーを分離除去するもの、

③ 前記トナー像形成領域へ搬送される前記受像シートからトナーを分離除去するにあたり、前記静電気力に交

番バイアス（換言すれば振動バイアス）（例えばＡＣバイアス）を重畳させるもの。

【００２８】また本発明に係る画像形成装置には、前記トナー像形成装置による受像シートへのトナー像形成領域より該受像シート搬送方向において下流側に、該受像シート凹凸面の凸部に付着したトナーを除去する凸部トナー除去装置を設けてもよい。かかる凸部トナー除去装置は、前記受像シート凹凸面の凸部をトナーの帯電極性と同極性に帯電させる帯電装置を備えていてもよい。

【００２９】ここで凸部トナーの除去についてさらに述べると、本発明に係る画像形成方法、画像形成材料再利用方法及び画像形成装置において、トナーとして帯電性トナー或いは帯電性磁性トナー等の帯電性のトナーを採用する場合において、受像シートへトナーを静電気力で付着させてトナー像を形成するにあたり、受像シート凹凸面の凸部へのトナー付着を除去する手段としては、既述のとおり、凸部をトナーと同極性に帯電させ、トナーを反発させて凸部への付着を防止する方法が考えられるが、凸部の帯電法として、金属などの導電性ローラの接触のほか、コロナ放電だけでも行うことができる。

【００３０】例えば、最初、コロナ放電装置を受像シートに接近させて１００Ｖ前後の低電圧で、高電流密度で受像シートを、トナーと逆極性に一様に帯電させる。このとき、与えられた電荷は大部分静電容量の大きい凹所に蓄積される。次に、コロナ放電装置・受像シート間距離を大きくして、高電圧、低電流密度で、受像シートにトナーと同極性の電荷を与える。このようにすると、凸部の電荷がまず除電され、次いで帯電されるが、凹所の高密度電荷は、除電作用を受けても、大部分の電荷はそのまま残留するので、凹所と凸部は逆に帯電して、凸部がトナーを排除すると同時に、凹部へのトナー保持作用が強まるという効果が得られる。もっとも、このような凸部の帯電は、凸部の面積が小さい場合は不要な場合もあろう。

【００３１】なお、受像シートの凹凸パターンはグラビアの版に似ているが、グラビア印刷と違って、凹所の谷の中でも、トナー画像が生成されるので、解像力は凹凸パターンのサイズに依存しない。多少、凹凸のサイズが大きくとも、実用性はあると言える。また、本発明に係る画像形成装置は、前記トナー分離除去装置から前記トナー像形成装置へ分離除去したトナーを供給する装置を備えていてもよい。この場合、トナー像形成装置に現像装置が含まれているときは、トナーをこの現像装置へ供給することができる。

【００３２】トナー像形成装置が現像装置を含んでいるときは、該現像装置がトナー分離除去装置の少なくとも一部を兼ねていてもよい。また、本発明に係る画像形成装置は、前記凸部トナー除去装置から前記トナー像形成装置へ除去したトナーを供給する装置を備えていてもよい。この場合、トナー像形成装置に現像装置が含まれているときは、トナーをこの現像装置へ供給することができる。

（４）受像シート

トナーを除去可能に付着させてトナー像を形成するための受像シートであり、該トナーを受容できる凹所を多数形成した凹凸面を有し、該凹所に前記トナーを除去可能に付着させてトナー像を形成でき、該受像シート凹凸面の凸部で該凹所に付着したトナーを保護できることを特徴とする受像シート。

【００３３】この受像シートは本発明に係る前記非定着式画像形成方法及び画像形成材料再利用方法の実施に適用できる。この受像シートは紙、合成樹脂、これらの組み合わせ等種々の材料で形成できる。該受像シート凹凸面については、凹所及び凸部が略均一に分散形成されており、凹凸面において凹所が占める合計面積は該凸部が占める合計面積より大きく、各凹所はトナーサイズより深く、広く、複数個のトナーを内部に受容できるものを例示できる。

【００３４】凹凸が規則的に形成されているものも例示できる。なお、本発明に係る受像シートは、一般的に言えば、次のようなものが望ましい。

① 受像シート表面の凹凸が、形成されるトナー像の画質を著しく阻害しない程度の微少サイズであること。

② 凸部の幅、高さを含むサイズ、形状、強度が凹所に付着したトナーを外力に対し十分保護できる程度であること。

③ 凹凸の形状やサイズ等が受像シートからトナーを分離除去するときの障害にならないこと（例えば凹所が、両側に凸部壁が立ち上がる平行な溝の形態であったり、個々に独立的に、例えば四角形状（例えば碁盤目状）、三角形状等に分散形成さていて個々の凹所が凸部壁に囲まれた形態であるもの、凸部が散点状に形成されていて各隣り合う凹所が連続しているもの等のうち他の諸条件をも考慮したもの）

④ 凸部にトナーができるだけ付着しないこと（例えば凸部にトナーができるだけ付着しない凹凸形状、材質であること）

⑤ できるだけ低コストで製造でき、環境に安全であり、外観、手触り感触が良好であること。

【００３５】本発明に係る受像シートは、それには限定されないが、例えば、紙等からなるシート芯層の上に、ポリエチレン、アクリル、ポリエステル等の熱可塑性樹脂単独か、或いは、該樹脂に酸化チタン、酸化亜鉛、シリカ、アルミナ、クレイ、タルク等の、白色顔料、体質顔料などを混練した表面層材料の層を、マスターローラで圧着成形して凹凸面を形成して製造する場合を例示できる。

【００３６】トナーを強く引きつけ、トナーの分離除去が困難になるほどに帯電する恐れのあるときは、表面層材料に半導体的性質を有する顔料（例えば白色顔料）

や、酸化チタン、酸化亜鉛等を混練することも考えられる。

（５）現像剤

本発明に係る非定着式画像形成方法及び画像形成材料再利用方法の実施に用いることができるトナーを含む現像剤は種々のものが考えられる。

【００３７】トナーについて言えば、つぎのようなものが考えられる。

① 定着性不要で、高耐久性、リサイクル容易であるもの、

② 小粒径（画質を良好にする上で、受像シート凹凸面の凸部を小さくする必要上）

③ 磁性トナー（受像シートからの分離除去を磁気力を利用して容易に行える。再使用時に不純物分離を容易に行える。）

④ 球形、不定形等、いずれでもよいが受像シートへの付着が円滑に行われ、また受像シートからのトナー分離除去等を容易に行えるものとする。

【００３８】球形トナーは静電力で転がり易いので、受像シート凹凸面の位置エネルギーの高い凸部に留まる可能性は少なくなる利点があると言える。

⑤ 帯電性が望ましいと考えられるが、受像シートの性質に応じて導電性トナーも考えられる。

⑥ 低コストで製造でき、環境に安全で、画像保持特性、耐久性良好なもの。

【００３９】本発明に係る非定着式画像形成方法及び画像形成材料再利用方法の実施に用いる現像剤は、いわゆる一成分現像剤でも、トナーとキャリアに相当する粒子を含む二成分現像剤でも使用できる。二成分現像剤を採用する場合、従来の定着処理を必要とする二成分現像剤とは逆に、トナーを磁性を有するものとし、キャリヤに相当する粒子を非磁性のものとすることも可能である。その場合、仮に非磁性の粒子が受像シートに付着しても、該粒子として透明な粒子か、受像シート面と同様の色の粒子（例えば受像シートが白色であるときには白色の粒子）を用いれば支障はない。

【００４０】現像剤として帯電性磁性トナーと非磁性のキャリア相当粒子を含む二成分現像剤を用いるとき、静電気力を利用して受像シートからトナーを分離するにあたり、該静電気力に重畳させて交番バイアス（換言すると振動バイアス）（例えばＡＣバイアス）を印加してもよい。交番バイアス（振動バイアス）を印加すると非磁性帯電粒子の振動衝突効果によりトナーの分離がそれだけ容易になる。

【００４１】以上の観点から、本発明に係る非定着式画像形成方法及び画像形成材料再利用方法の実施に用いることができるトナーを含む現像剤として、例えば、着色帯電性磁性トナーと、該着色帯電性磁性トナーの帯電極性とは逆極性の帯電極性を有する帯電性の透明又は（及び）白色の粒子とを混合してなる現像剤を挙げることができる。

【００４２】かかる着色帯電性磁性トナーについては、それには限定されていが、磁性材料として強磁性フエライト粉末を含有しているものを例示できる。また、透明又は（及び）白色の粒子は、トナーとは逆極性の接触帯電性を有する有機化合物又は無機化合物の粒子である場合を例示できる。サイズ面からみると、前記着色帯電性磁性トナーは、例えば粒径５μｍ～３０μｍ程度のものを例示でき、前記透明又は（及び）白色の粒子は、例えば粒径５μｍ～３０μｍ程度のものを例示できる。

【００４３】トナー粒径や透明及び（又は）白色の粒子径が３０μｍを超えてくると画像の解像度が低下してくる。５μｍを下回ってくると受像シートからの分離性が悪くなる。従って、前記の範囲の粒径が好ましい。

【００４４】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図１は本発明に係る非定着式画像形成方法及び画像形成材料再利用方法を実施できる画像形成装置の１例の概略構成を示している。図１に示す画像形成装置は、静電潜像担持体として感光体１を備えている。該感光体１の周囲に帯電チャージャー２、画像露光装置３、現像装置４、転写装置５、クリーニングブレード６及び除電装置７がこの順序で配置されている。

【００４５】現像装置４はトナー分離除去装置８の一部を兼ねている。図中、現像装置４の左側には連続タイプの折り畳まれた受像シートの供給部１０１があり、感光体１及び転写装置５の右側には凸部トナー除去装置９が、さらにその右側にトナー像を形成された受像シートを排出する排出トレイ１０２が設けられている。

【００４６】感光体１は画像形成にあたり、図示を省略した駆動装置により図中時計方向に回転駆動される。帯電チャージャー２は電源ＰＷ１から直流電圧（例えば－６００Ｖ）を印加されて、回転駆動される感光体１表面を所定電位に一様に帯電させることができる。

【００４７】画像露光装置３は帯電チャージャー２による感光体１上の帯電域に原稿画像情報に応じて画像露光し、静電潜像を形成する。なお、画像露光装置としては、このほか、原稿画像を光学的に走査して感光体１に画像露光するスキャナーを含むものでもよい。現像装置４は、磁極を有するマグネットローラＭｇと、これに外嵌する現像ローラ４１を有し、現像時には、現像ローラ４１が図示を省略した駆動装置により図中時計方向に回転駆動される。また、現像ローラ４１には電源ＰＷ４から直流現像バイアス（例えば－２００Ｖ）が印加される。

【００４８】現像に供する現像剤ＤＶは、それには限定さないが、ここでは黒色の負帯電性磁性トナーと、キャリア相当の接触帯電性（正帯電性）の非磁性白色粒子とを混合してなる現像剤である。トナーは磁性材料として強磁性フエライト粉末を含有している。トナー、白色粒

子はいずれも粒径３μｍ〜３０μｍ程度とするが、ここでは略１０μｍである。

【００４９】いまトナー等の粒径について述べたので、これに関連する受像シート凹凸について先に触れておく。受像シートＳは、それには限定されないが、ここでは、図４（Ｆ）に示すように、紙からなるシート芯層ｓ１の片面に合成樹脂及び白色顔料からなる凹凸層ｓ２を形成したものであり、全体が白色である。図４（Ｆ）中、Ｔは誇張して示したトナーである。

【００５０】凹凸のパターンとしては、図４（Ａ）に示すように、四角形状の凹所Ｒと各凹所を囲む凸部Ｐからなり、凹所Ｒが均一に分散形成されているパターン、図４（Ｂ）に示すように、両側に凸部壁Ｐが立ち上がる溝形状凹所Ｒを平行に均一分散形成したパターン、図４（Ｃ）に示すように、断面円形の凸部Ｐを均一に分散形成するとともに該凸部で囲まれた領域を凹所Ｒとしたパターン、図４（Ｄ）に示すように、図４（Ｃ）のパターンにおいて断面円形凸部に代えて、断面非円形（楕円等）の凸部Ｐを採用したパターン、図４（Ｅ）に示すように、図４（Ｄ）に示すパターンにおいて断面非円形凸部をその向きを一定化せずに設け、しかし全体としては均一に分散形成したパターンなどを例示できる。図４（Ｅ）のパターンは、凸部の大きさ、形状等にもよるが、受像シートのトナー像形成面を互いに向かい合わせて重ねたときに、凸部が凹所に入りこんで、トナー像を撹乱することを抑制できる。

【００５１】ここでは、図（Ｃ）のパターンを採用している。図４（Ｆ）において、凹凸層ｓ２により提供される凹凸面ｓ２’における凹所ｓ２１は幅Ｄを例えば３０μｍ〜２００μｍ程度とするが、ここでは最小内径を略５０μｍとしている。凸部ｓ２２の高さＨは例えば１０μｍ〜８０μｍ程度とするが、ここでは略４０μｍとしている。また、凸部の厚さ、幅又は径Ｗは例えば５μｍ〜３０μｍとするが、ここでは凸部最大幅を略２０μｍとしている。

【００５２】受像シートＳはその凹凸面ｓ２’における凹所ｓ２１及び凸部ｓ２２は略均一に分散形成されており、凹凸面ｓ２’において凹所ｓ２１が占める合計面積は凸部ｓ２２が占める合計面積より大きく、各凹所ｓ２１はトナーサイズより深く、広く、複数個のトナーを内部に受容できる。なお、ここでは、連続タイプの折り畳まれた受像シートを採用しているが受像シートは単票タイプのものでもよい。

【００５３】再び画像形成装置にもどるが、トナー分離除去装置８は現像装置４と、その現像ローラ４１の上方に、受像シート搬送路を間にして配置されたチャージャー８１を含んでいる。チャージャー８１は、ここではコロナ放電型のチャージャーであるが、帯電ブラシ型、帯電ローラ型等のチャージャーでもよい。チャージャー８１には、受像シートＳからのトナー分離除去にあたり、電源ＰＷ８からトナー分離除去用の直流電圧（例えば−１０００Ｖ）とＡＣ電圧が重畳印加される。

【００５４】転写装置５は、ここではコロナ放電型のチャージャーからなるものであり、感光体１から受像シートＳへのトナー像転写にあたり、電源ＰＷ５から直流転写電圧（例えば−１０００Ｖ）が印加される。凸部トナー除去装置９は、受像シート搬送路を間にして上側に配置されたチャージャー９０と、下側に配置されたトナー擦り取りローラ９１と、ローラ９１上のトナー等を掻き取るブレード９２とからなっている。なお、ローラ９１に代えて回転ベルト、トナー除去突起付きローラ、トナー除去突起付き回転ベルト等を採用してもよい。

【００５５】チャージャー９０はここでは帯電ブラシローラであるが、他の形態のチャージャーでもよい。チャージャー９０には、受像シートの凸部トナーを除去するにあたり、電源ＰＷ９から直流電圧（例えば＋６０００ボルト）が印加される。前記の感光体１に当接したブレード６、並びに今述べたローラ９１及びブレード９２はケース９３に囲まれており、該ケース下方に設けた搬送スクリュー６１とそれから延びて現像装置４に接続された現像剤搬送管６２等により現像剤を現像装置４へ戻し供給する現像剤戻し供給装置６０が形成されている。

【００５６】以上説明した画像形成装置によると、感光体１表面が帯電チャージャー２により一様に帯電させられ、その帯電域に画像露光装置３から原稿画像情報に基づいて画像露光が施され、感光体１上に静電潜像が形成される。この静電潜像は現像装置４で現像され、可視トナー像となる。現像装置４は、現像ローラ４１表面に現像剤ＤＶの、磁性トナーを含む磁気ブラシの状態の穂を所持して図中時計方向に回転駆動され、現像バイアス印加のもとに静電潜像を現像する。

【００５７】かくして形成されたトナー像は、感光体１の回転に伴って転写装置５のある転写領域へ移動する。一方、受像シートＳが、受像シート供給部１０１から引き出され、送りローラ対Ｆ１で転写領域へ送られる。その途中、受像シートＳ上に既に形成されていることがあるトナー像については、トナー分離除去装置８において分離除去される。

【００５８】トナー分離除去装置８では、チャージャー８１にてトナー分離除去用電荷が受像シートＳに与えられる。これにより受像シート凹凸面の凹所に付着していたトナーは該凹所から離れて現像ローラ４１側へ移行するか、或いは凹所から離れ易い状態とされる。さらに現像ローラ４１上の磁気ブラシ穂による磁気力の撹拌及び静電力の影響を受け、いずれにしてもトナーは現像ローラ４１側へ移行する。これと引換えに、穂中の白色粒子の一部が受像シートＳに付着し、黒色トナーの除去に有効に作用する。分離除去されたトナーは現像装置４において再使用される。

【００５９】かくしてトナーが分離除去された状態の受

像シートＳは転写領域に到り、そこで転写装置５により感光体１上のトナー像が転写される。このトナー像転写はトナー像におけるトナーの受像シート凹凸面の主として凹所ｓ２１（（図４（Ｆ）参照）への静電転写により行われる。このときトナー分離除去装置８において受像シートに付着していた白色粒子は感光体１側へ移行する。転写後、感光体１上に残留する現像剤は、ブレード６により除去され、現像剤戻し供給装置６０にて現像装置４へ戻され、再使用される。転写後、感光体１上に残留する電荷は除電装置７にて消去される。

【００６０】このようにトナー像を転写された受像シートＳは凸部トナー除去装置９に到り、ここでチャージャー９０によりトナーの帯電極性とは逆極性の電荷が付与される。これにより受像シート凹凸面の凸部に付着しているトナーが分離するか、分離し易い状態となるとともに、該凸部がローラ９１に擦られ、それにより凸部トナーが除去される。

【００６１】このように除去されたトナーはローラ９１に当接するブレード９２により掻き落とされ、戻し供給装置６０にて現像装置４へ戻され、再使用される。かくしてトナー像を形成され、凸部からトナーが除去されたトナー像形成受像シートＳは送りローラＦ２で送られて、排出トレイ１０２へ収容される。かかるトナー像形成受像シートＳにおけるトナー像は、それを構成しているトナーが受像シート凹凸面ｓ２’の凹所ｓ２１に入り込んでおり、該凹凸面の凸部ｓ２２で保護されている。従って、受像シートに形成されたトナー像は、付着させただけで従来の画像形成方法におけるような加熱等による定着処理がなされないにもかかわらず、特段の外力が加わらない限り、要求されるトナー像の状態を維持できる。受像シート上のトナー像を見たり、受像シートを保管したり、単に移動させる等の場合における受像シート同士の接触、受像シートへの軽い手指の接触のごとき軽度の外力程度ではトナー像の著しい攪乱、上に重ねられた受像シート裏面へのトナー付着などの不都合は生じない。

【００６２】しかも、受像シート上のトナーは除去可能に付着しているだけであるから再び分離除去でき、このように分離除去したトナー及びトナー除去後の受像シートを再利用できる。次に本発明に係る非定着式画像形成方法及び画像形成材料再利用方法を実施できる画像形成装置の他の例を図２を参照して説明する。

【００６３】図２に示す画像形成装置は、図１に示す画像形成装置において、現像装置４に代えて現像装置４’を採用するとともに、トナー分離除去装置８’を現像装置４’とは別に、上流側に設けたものである。これらの他は図１に示す装置と同構成である。使用現像剤ＤＶや受像シートＳも同じである。図１の装置と同じ部品、部分には同じ参照符号を付してある。

【００６４】現像装置４’は、現像装置４と同様に、磁

極を有するマグネットローラＭｇ１と、これに外嵌する現像ローラ４１’を有し、現像時には、現像ローラ４１’が図示を省略した駆動装置により図中時計方向に回転駆動される。また、現像ローラ４１’には電源ＰＷ４から直流現像バイアス（例えば－２００Ｖ）が印加される。この現像装置４’は図１に示す現像装置４と同様にして感光体１上の静電潜像を現像する。

【００６５】トナー分離除去装置８’は、磁極を有するマグネットローラＭｇ２と、これに外嵌するローラ４０１を有する。ローラ４０１はケース４０に下側を囲まれている。ケース４０にも予め現像剤ＤＶが収容される。トナー分離除去装置８’は、受像シート搬送路を間にしてローラ４０１の上方に設置されたチャージャー８１も含んでいる。

【００６６】前記ケース４０の下端部には搬送スクリュー４０２が設けられており、該スクリュー４０２と、それから延びて現像装置４’に接続されたトナー搬送管４０３等からトナー戻し供給装置４００が形成されている。このトナー分離除去装置８’を通過する受像シートＳからトナーを分離除去するにあたっては、ローラ４０１が図示を省略した駆動装置により図中時計方向に回転駆動される。また、ローラ４０１には電源ＰＷ４’から直流バイアス（例えば－２００Ｖ）が印加される。さらに、チャージャー８１に電源ＰＷ８からトナー分離除去用の直流電圧（例えば－１０００Ｖ）とＡＣ電圧が重畳印加される。

【００６７】このトナー分離除去装置８’においても、図１に示すトナー分離除去装置８と同様に、受像シートＳ上のトナーは、静電気力と磁気力でローラ４０１側へ移行せしめられて受像シートから分離除去され、代わりに白色粒子の一部が受像シートに付着し、トナー分離除去に有効に働く。分離除去されたトナーはトナー戻し供給装置４００にて現像装置４’へ戻され、再使用される。

【００６８】トナーを除去された受像シートへのその後のトナー像形成、受像シート凹凸面の凸部からのトナー除去等については図１の画像形成装置と同様である。本発明に係る非定着式画像形成方法及び画像形成材料再利用方法を実施できる画像形成装置のさらに他の例を図３を参照して説明する。図３に示す画像形成装置は、図１に示す画像形成装置において、現像装置４に代えて現像装置４”を、トナー分離除去装置８に代えて現像装置４”上流側のトナー分離除去装置８”を、凸部トナー除去装置９に代えて凸部トナー除去装置９’をそれぞれ備えたものである。これ以外の点は図１に示す装置と同構成である。図１の装置と同じ部品、部分には同じ参照符号を付してある。受像シートＳも同じである。但し、使用現像剤ＤＶ’は負帯電性の磁性トナーからなる一成分現像剤である。

【００６９】現像装置４”は、現像装置４と同様に、磁

極を有するマグネットローラＭｇ３と、これに外嵌する現像ローラ４１”を有し、現像時には、現像ローラ４１”が図示を省略した駆動装置により図中時計方向に回転駆動される。また、現像ローラ４１”には電源ＰＷ４１から直流現像バイアス（例えば－２００Ｖ）が印加される。この現像装置４”は現像ローラ４１”表面に形成される磁性トナーの磁気ブラシにて感光体１上の静電潜像を現像する。

【００７０】トナー分離除去装置８”は、磁極を有するマグネットローラＭｇ４と、これに外嵌するローラ４０１”を有する。ローラ４０１”はケース４０”に下側を囲まれている。ケース４０”にも予め現像剤ＤＶ’が収容され、現像装置との間に循環する。トナー分離除去装置８”は、受像シート搬送路を間にしてローラ４０１”の上方に設置されたチャージャー８１”も含んでいる。

【００７１】前記ケース４０”の下端部には搬送スクリュー４０２が設けられており、該スクリュー４０２と、それから延びて現像装置４”に接続されたトナー搬送管４０３等からトナー戻し供給装置４００が形成されている。このトナー分離除去装置８”を通過する受像シートＳからトナーを分離除去するにあたっては、ローラ４０１”が図示を省略した駆動装置により図中時計方向に回転駆動される。また、ローラ４０１”には電源ＰＷ４０から直流バイアス（例えば－２００Ｖ）が印加される。さらに、チャージャー８１”に電源ＰＷ８”からトナー分離除去用の直流電圧（例えば－１０００Ｖ）とＡＣ電圧が重畳印加される。

【００７２】このトナー分離除去装置８”においても、図１に示すトナー分離除去装置８と同様に、受像シートＳ上のトナーは、静電気力と磁気力でローラ４０１”側へ移行せしめられて受像シートから分離除去される。分離除去されたトナーはトナー戻し供給装置４００にて現像装置４”へ戻され、再使用される。

【００７３】トナーを除去された受像シートへのその後のトナー像形成については、現像装置４に代えて現像装置４”が使用される点を除けば、図１の画像形成装置と同様である。凸部トナー除去装置９’は受像シート凹凸面の凸部を擦ることができるブラシローラ９４を含んでいる。該ブラシローラ９４は図示を省略した駆動装置により図中反時計方向に回転駆動され、受像シート凸部トナーの除去とともに、感光体１の表面に残留する現像剤を除去することもできる。感光体１表面はこのほか、ブレード６によっても清掃される。

【００７４】ブラシローラ９４及びブレード６はケース９５に囲まれており、ケース９５の下端部には搬送スクリュー６１が設けられており、該スクリュー６１と、それから延びて現像装置４”に接続された搬送管６２等から現像剤戻し供給装置６０が形成されている。

【００７５】

【発明の効果】本発明によると、受像シート上にトナー像を形成する画像形成方法であって、トナー像を受像シートに、従来のように定着させることなく、受像シートからの分離除去が可能であるように保持させて画像形成でき、それにより該トナー像を形成された受像シートから該トナー又は（及び）受像シートを再利用することを可能ならしめる非定着式画像形成方法を提供することができる。

【００７６】また本発明によると、トナー像を形成された受像シートからトナーを分離除去して該トナー又は（及び）受像シートを再使用に供することができる画像形成材料再利用方法を提供することができる。また本発明によると、本発明に係る非定着式画像形成方法及び画像形成材料再利用方法の実施に適する非定着方式の画像形成装置を提供することができる。

【００７７】さらに本発明によると、本発明に係る非定着式画像形成方法及び画像形成材料再利用方法の実施に適する受像シートを提供することができる。さらに本発明によると、本発明に係る非定着式画像形成方法及び画像形成材料再利用方法の実施に適する現像剤を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明に係る非定着式画像形成方法及び画像形成材料再利用方法を実施できる画像形成装置の１例の概略構成を示す図である。

【図２】本発明に係る非定着式画像形成方法及び画像形成材料再利用方法を実施できる画像形成装置の他の例の概略構成を示す図である。

【図３】本発明に係る非定着式画像形成方法及び画像形成材料再利用方法を実施できる画像形成装置のさらに他の例の概略構成を示す図である。

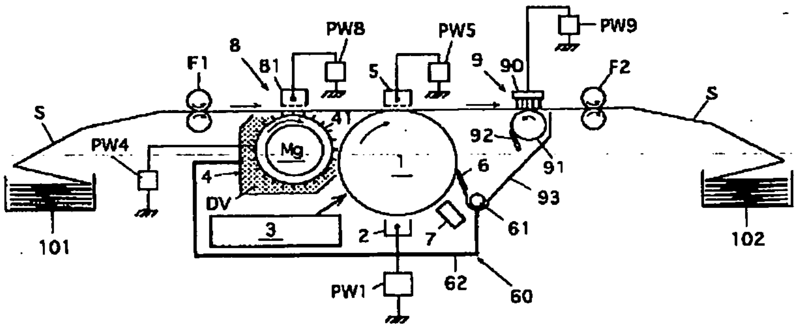
【図４】図（Ａ）から図（Ｅ）はそれぞれ受像シートにおける凹凸のパターンを示す図であり、図（Ｆ）は受像シートの１例の拡大断面図である。

【符号の説明】

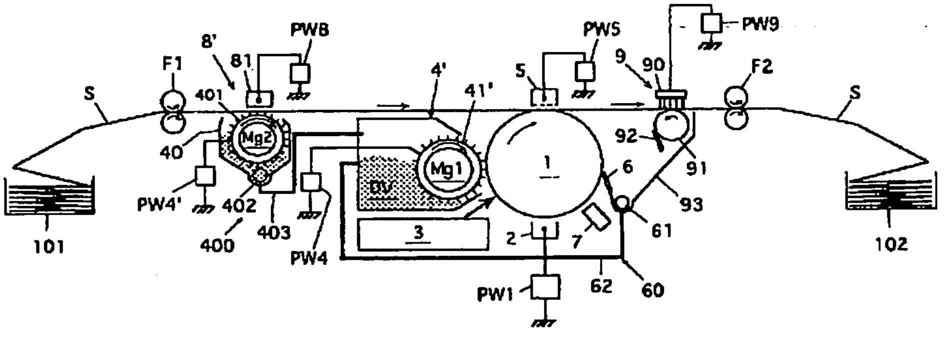
１	感光体
２	帯電チャージャー
ＰＷ１	感光体帯電用の電源
３	画像露光装置
４	現像装置
Ｍｇ	マグネットローラ
４１	現像ローラ
ＤＶ	現像剤
ＰＷ４	現像バイアス用の電源装置
５	転写装置
ＰＷ５	転写用電源
６	クリーニングブレード
６０	現像剤戻し供給装置
６１	搬送スクリュー
６２	現像剤搬送管
７	除電装置

８	トナー分離除去装置
８１	チャージャー
ＰＷ８	電源
９	凸部トナー除去装置
９０	チャージャー
９１	トナー擦り取りローラ
９２	クリーニングブレード
９３	ケース
１０１	受像シート供給部
１０２	排出トレイ
Ｓ	受像シート
ｓ１	シート芯層
ｓ２	凹凸層
ｓ２’	凹凸面
ｓ２１	凹所
ｓ２２	凸部
Ｔ	トナー
Ｐ	凸部壁
Ｒ	凹所
４’	現像装置
４１’	現像ローラ
Ｍｇ１	マグネットローラ
８’	トナー分離除去装置
４０１	トナー分離除去用ローラ
Ｍｇ２	マグネットローラ
４０	ケース
４００	トナー戻し供給装置
４０２	搬送スクリュー
４０３	トナー搬送管
ＰＷ４’	電源
４”	現像装置
Ｍｇ３	マグネットローラ
４１”	現像ローラ
ＰＷ４１	電源
ＤＶ’	現像剤
８”	トナー分離除去装置
Ｍｇ４	マグネットローラ
４０１”	トナー分離除去用ローラ
４０”	ケース
ＰＷ４０	電源
ＰＷ８”	電源
９’	凸部トナー除去装置
９４	ブラシローラ
９５	ケース

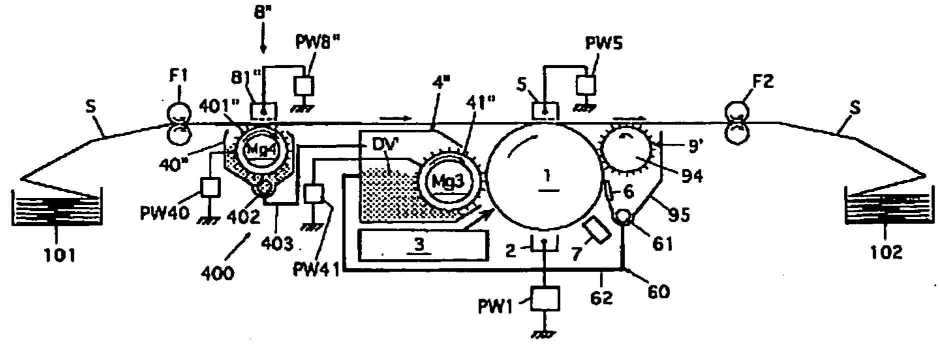
【図１】



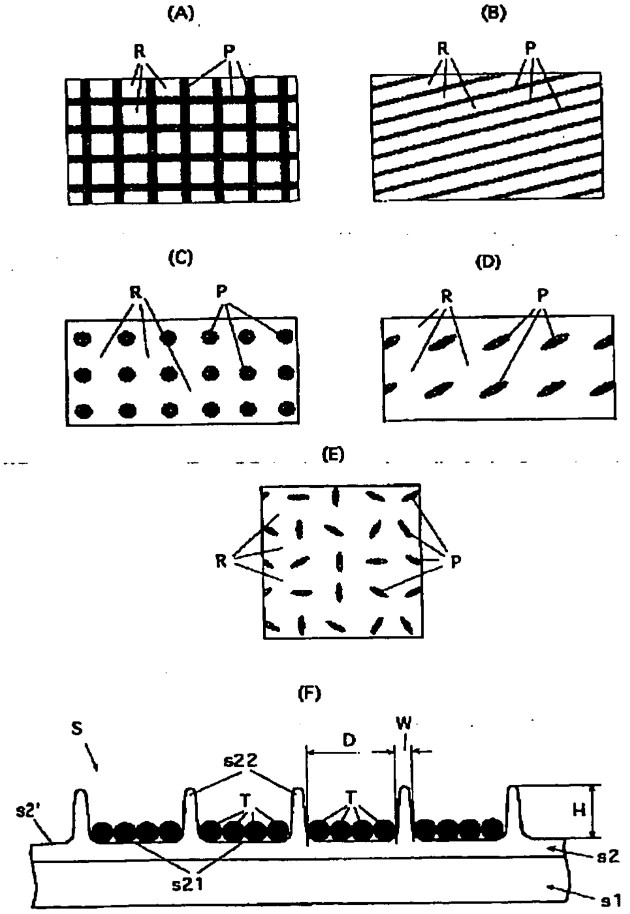
【図２】



【図３】



【図４】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷	識別記号	ＦＩ	テーマコード゛(参考)
Ｇ０３Ｇ　9/08		Ｇ０３Ｇ　9/08	１０１
21/00	５７８		３７２

３７４